NACHRICHTENBLATT
des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der

BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der

PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER



Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) Band 6 | Nr. 6 | Seite 81-96, Ludwigsburg, Juni 1954

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART / z. Z. LUDWIGSBURG

Diese Zeitschrift steht Instituten und Bibliotheken auch im Austausch gegen andere Veröffentlichungen zur Verfügung.

Tauschsendungen werden an folgende Adresse erbeten:

Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Braunschweig
Messeweg 11/12

This periodical is also available without charge to libraries or to institutions having publications to offer in exchange.

Please forward **exchanges** to the following address:

Library of the Biologische Bundesanstalt
für Land- und Forstwirtschaft

Messeweg 11/12
Braunschweig
(Germany)

Rezensionsexemplare

Die Herren Verleger werden dringend gebeten, Besprechungsexemplare nicht an den Verlag und auch nicht an einzelne Referenten, sondern ausschließlich an folgende Adresse zu senden:

Biologische Bundesanstalt für Land- und
Forstwirtschaft — Schriftleitung Nachrichtenblatt —
Braunschweig, Messeweg 11—12.



Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes

Herausgegeben von der BIOLOGISCHEN BUNDESANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT BRAUNSCHWEIG

unter Mitwirkung der PFLANZENSCHUTZÄMTER DER LÄNDER

VERLAG EUGEN ULMER · STUTTGART z. Z. LUDWIGSBURG

6. Jahrgang | Juni 1954 | Nummer 6

Die Myxomatose der Wild- und Hauskaninchen

Ein Sammelbericht von Albrecht Hase, Berlin-Dahlem

In Westdeutschland ist im August 1953 die Myxomatose der Kaninchen erstmalig in freier Natur in aufsehenerregender Weise festgestellt worden. Wildkaninchen und auch Hauskaninchen sind der Erkrankung in Mengen erlegen. Den Virusforschern ist die Krankheit seit 1898 aus Südamerika wissenschaftlich bekannt. Von diesem Zeitpunkte an sind besonders von amerikanischer Seite viele Untersuchungen über die Myxomatose durchgeführt worden, zumal 1930 diese Krankheit auch in Nordamerika (Südkalifornien) festgestellt wurde. F. O. Holmes (1948) gibt die Titel von etwa 40 Arbeiten, meist ausländischer Bearbeiter, an. Die deutschen Virusforscher haben sich auch mit diesem myxomatogenen Virus (unter allen Vorsichtsmaßregeln) befaßt, zumal die erste Arbeit darüber von Sanarelli (1898) in deutscher Sprache in einer führenden deutschen Zeitschrift veröffentlicht wurde. Die diesbezüglichen deutschen Standardwerke von Beller und Bieling (1950), Doerr und Hallauer (1950), Gildemeister, Haagen und Waldmann (1939), Hutyra und Marek (1950), Seiffert (1938) und Seifried (1927) enthalten reiches Tatsachenmaterial über die hohe Ansteckungsfähigkeit dieses Virus für Hauskaninchen, über die ersten Krankheitserscheinungen und die weiteren typischen Krankheitsbilder sowie über die besonderen Eigenschaften des Virus. Haagen hat es 1931 erstmalig gezüchtet. Es handelt sich also nicht um eine neue, bisher unbekannte Erkrankung. Neu ist für Deutschland lediglich das spontane Auftreten in freier Natur.

Das plötzliche Massensterben von Wildkaninchen und bald auch von Hauskaninchen in der Nähe von Mannheim ab August 1953 hat vielfache Veröffentlichungen in deutschen Fachschriften für Jäger und Tierärzte, in landwirtschaftlichen Wochenschriften, in Zeitungen allgemeinen Inhalts und auch in Tageszeitungen zur Folge gehabt. Es ist dies ein erfreulicher Beweis dafür, daß man sich sofort darüber klar war, daß vielerlei Kreise über die Tatbestände — als Grundlagen zu weiteren Maßnahmen — unterrichtet sein müssen. Aber Mitteilungen in Tageszeitungen mit Titeln wie „Mörder der Kaninchen"; „Die große Kaninchenschlacht"; „Gelehrte gehen auf Kaninchenjagd"; „Mittel gegen Kaninchenseuche"; „Kluge Kaninchen enthüpfen dem Verderben" haben keinerlei sachlichen Wert, zumal Irrtümer reichlich untermengt sind.

Zunächst einige Worte zur Benennung der Krankheit auf Grund ihrer Symptome. Der Entdecker Sanarelli hat sofort eine eindeutige, treffende Namensgebung geschaffen: „Das myxomatogene Virus". „Ein Krankheitserreger außerhalb des Sichtbaren." Denn 1898 gab es noch keine Elektronenoptik, und mit lichtoptischen Geräten ist dieser quaderförmige, etwa 200×230 mμ große Viruskörper nur als rundliches Gebilde sichtbar (Doerr und Hallauer). Im ausländischen und deutschen Schrifttum wird der Erreger *Virus myxomatosum* und die Krankheit *Myxomatosis cuniculi* = Myxomatose der Kaninchen genannt. Seit September 1953 hat man drei Benennungen gebraucht, die unseres Erachtens verfehlt sind: Kaninchenseuche (v. Boeselager 4. 9. 53; v. Benda 13. 9. 53; Lott 31. 10. 53 u. a.); Kaninchenpest (Rieck 2. 10. 53; Schultze-Petzold 5. 12. 53); Kaninchensterben (Müller-Using 27. 9. 53).

Myxo (griech.) heißt Schleim und myxomatogen deutet an, daß der Erreger übermäßige, schleimig-eiterige Absonderungen der Schleimhäute, in erster Linie der Augen, der Öffnungen von Mund und Nase sowie des Afters und der Geschlechtsöffnungen und der Unterhautbindegewebe hervorruft, so daß das typische Krankheitsbild der *Myxomatosis* entsteht.

In den Mitteilungen von v. Boeselager (4. 9. 53), v. Benda (13. 9. 53) Müller-Using (27. 9. und 1. 11. 53), Rieck (2. und 16. 10. sowie 15. 11. 53), Lott (31. 10. 53), Hilbrich (14. 11. 53), Schultze-Petzold (1. 12. 53) sowie Siegmann und Woernle (1. 1. 54) ist das Krankheitsbild erneut beschrieben und mehrfach abgebildet worden. Gleich hier sei auf die vorzüglichen Abbildungen — z. T. Lichtbilder, z. T. farbig (Kunstdruck) — verwiesen, welche bereits 1927 Aragão (São Paulo) veröffentlicht hat.

Unter Berücksichtigung der älteren und jüngsten Literatur lassen sich hinsichtlich der Geschichte der Myxomatose der Wild- und Hauskaninchen unschwer vier Perioden unterscheiden. Bei der Aufgliederung und Einordnung der Einzelheiten sind die Zusammenhänge leicht zu übersehen.

Zunächst sei an folgende wesentliche Tatsache erin-

niert. Alle Hauskaninchen der Welt sind domestizierte Abkömmlinge des europäischen Wildkaninchens (*Oryctolagus cuniculus* L.). Die ursprüngliche Heimat ist wohl die Iberische Halbinsel. Wegen ihrer leichten Haltung und raschen Vermehrung sind sie heute in der ganzen Welt als Versuchskaninchen, als Woll-, Fell- oder Fleischproduzenten verbreitet. Auch die Kaninchen Australiens, welche 1859 dorthin gebracht und ins Freie ausgesetzt worden waren, wo sie schon 10 Jahre später durch Massenvermehrung größte Schäden verursachten, sind restlos Abkömmlinge von Hauskaninchen (*Oryctolagus*); jetzt in verwildertem Zustande. Die verschiedenen Wildkaninchenarten von Süd- und Nordamerika gehören zur Gattung *Sylvilagus* (volkstümlich: cotton tail rabbit = Wollschwanzkanin) genannt. Die Art *Sylvilagus brasiliensis* hat ihre Nordgrenze in Costa Rica. In Nordamerika kommen mehrere *Sylvilagus*-Arten, aber kein Vertreter der Gattung *Oryctolagus* vor. *Sylvilagus*-Arten sind meines Wissens nicht domestiziert worden.

Erste Periode der Geschichte der Myxomatose der Wild- und Hauskaninchen

Sanarelli (Hygieniker in Montevideo) hatte schon 1896 bemerkt, daß ein Teil der von ihm auf Wochenmärkten gekauften Hauskaninchen unter bisher nicht genauer beobachteten Symptomen erkrankten und bald verstarben. Seine Wahrnehmungen deckten sich mit Erfahrungen gleicher Art, die man schon in anderen Gegenden Südamerikas gemacht hatte. Sein Verdienst besteht in der genauen Registrierung und richtigen Deutung dieser bisher nicht erkannten Krankheit. Ihren Niederschlag fanden seine Forschungen in einer Arbeit, welche er, als erste dieser Art, in einer führenden deutschen Zeitschrift veröffentlichte (s. Literaturverzeichnis). Auf dem IX. Internationalen Kongreß für Hygiene und Demographie (April 1898 in Madrid) hatte er über das gleiche Thema gesprochen. Letztere Tatsache hat wohl mit bewirkt, daß sich mit diesen hochwichtigen Feststellungen in erster Linie südamerikanische Forscher weiterhin befaßten und viele weitere Fragen klärten (vgl. Splendore [1909] in São Paulo; Aragão [1911, 1927] und Moses [1911], beide in Rio de Janeiro. Weitere Literatur bei Holmes [1948] und in den deutschen Standardwerken.) Besonders hat sich Aragão eingehend mit diesem Problem befaßt, und es wurde ermittelt, daß die südamerikanischen Wildkaninchen der Gattung *Sylvilagus* latente Träger des *Virus myxomatosum* sind, bei denen die Krankheit nur selten zum Ausbruch kommt (F. O. Holmes 1948, p. 1245.) Durch Insektenstiche wird dort die Krankheit auf importierte Hauskaninchen (Gattung *Oryctolagus*) übertragen. Aragão (1911, 1927) gibt nach seinen Versuchen den Katzenfloh (*Ctenocephalides felis Bouché*) als Überträger an. Er führte auch entsprechende Versuche durch und wies auf die sehr rasche Ausbreitung dieser Viruserkrankungen auf Hauskaninchen hin, so daß in manchen Gegenden von Brasilien, Uruguay und Argentinien eine Hauskaninchenzucht nicht möglich ist. Etwa Ende der zwanziger Jahre wußte man, daß in Südamerika Myxomatose der dortigen Wildkaninchen eine naturgegebene, endemische, aber verhältnismäßig seltene Erkrankung ist, die auf Hauskaninchen übertragen werden kann. In Nordamerika (Südkalifornien) stellte man 1930 dasselbe fest bezüglich des endemischen Vorkommens der Myxomatose bei den dortigen *Sylvilagus*-Arten (Kessel, Prouty and Meyer 1931). Im weiteren Verlaufe der nordamerikanischen Untersuchungen wurde ermittelt, daß für die Übertragung der Krankheit von den dortigen Wildkaninchen auf Hauskaninchen ebenfalls stechende Insekten (Mücken) in Betracht kommen.

Zweite Periode der Geschichte der Myxomatose der Kaninchen

Über die seit etwa 1875 in Australien immer mehr in den Vordergrund tretenden Schäden durch die Massenvermehrung der eingeführten und dann verwilderten Hauskaninchen ist im deutschen Schrifttum wenig berichtet worden. Die Kaninchen in Australien sind einmal schärfste Nahrungskonkurrenten der Schafe, und durch ihre Wühltätigkeit und Baue beschleunigen sie die Bodenaustrocknung und Erosion. Alle möglichen Vernichtungsverfahren wie: *a*) chemische (durch Gift aller Art); *b*) mechanische (durch Zerstörung der Baue und Kaninchen mittels spezieller Erdbewegungsmaschinen [sog. bull-dozer], Absperren riesiger Flächen durch Tausende von Kilometern lange Drahtzäune, Fallen verschiedener Konstruktion); *c*) biologische (durch Einführung von Kaninchenfeinden: Wiesel, Falken, Schlangen, künstliche Seuche durch Kaninchen-Kokzidiose) waren praktisch erfolglos und standen in keinem Verhältnis zu den ungeheueren Kosten (nähere Angaben bei Donath 1949, Strother 1951, Haußmann 1952).

Seit 1927/28 etwa wurde bei den zuständigen australischen Stellen erwogen, die Kaninchen-Myxomatose, deren durchschlagende Wirkung bei der Gattung *Oryctolagus* aus Südamerika bekannt war, zur Vernichtung zu verwenden. Aragão hatte sich in dieser Richtung wie folgt geäußert (1927, p. 244): „On the application of *Virus myxomatosum* to the destruction of rabbits ..." „We had thought of the possibility of their being used as a means of destruction of rabbits in countries in which they have become a nuisance, as in Australia, or in others in which they are already causing a good deal of inconvenience to farmers as in the Argentine."

Die australischen Forscher entschlossen sich, die Myxomatose als „biologische Waffe", wie man sie bezeichnet hat, zur Kaninchenbekämpfung zu verwenden unter Berücksichtigung folgender durch vielfache Forschungen zunächst ermittelter Tatsachen.

1. Das *Virus myxomatosum* ist züchtbar.
2. Alle anderen Tiere außer Hauskaninchen (*Oryctolagus*) sind resistent, und auch der Mensch ist nicht gefährdet.
3. Überträger sind stechende Insekten. Durch 1926—38 groß angelegte Versuche auf einsamen, unbewohnten Inseln — Skokolm (England), Vejrö (Dänemark) und Dufeke Estate (Schweden) — wurde diese Tatsache erhärtet. Auf Dufeke, wo es viele Insekten gab, wurden die Kaninchen fast ausgerottet.
4. In Australien war durch die seit 1938 unter Leitung von Bull und Mules (1944) durchgeführten Versuche folgendes ermittelt worden: Als Virusüberträger kommen in Australien in Betracht die Mücken *Culex annulirostris, Aedes aegypti* und eine Simulienart (noch näher zu bestimmen); ferner der Kaninchenfloh *Echidnophaga myrmecobii;* aus Südamerika war der Katzenfloh *Ctenocephalides felis* durch Aragão (s. o.) bereits bekannt.

Nach Klärung sonstiger Vorfragen wurde 1950/51 die erste große künstliche Infektion durchgeführt, welche sich auf ein Gebiet fast so groß wie halb Europa erstreckte. Auf Grund der erstaunlichen Erfolge, besonders in den feuchten Gegenden, wurde 1952 eine noch umfassendere Aktion in Gang gebracht, und es wurden auch Gebiete mit erfaßt, in denen beim ersten Seuchenzug die Krankheit nur sporadisch aufgetreten war. Im ganzen gesehen praktisch ein durchschlagender Erfolg dieses riesigen, biologisch-ökologischen Experimentes für die australische Land- und Volkswirtschaft! In Neusüdwales und Queensland betrug bei den ersten großen Aktionen die Sterblichkeit 90—95%.

Natürlich wurden noch weitere Erfahrungen gesammelt, und für unsere Verhältnisse sind folgende wichtig:

Wie McBurnet (1952) mitteilt, sind in Viktoria und Neusüdwales auch *Anopheles annulipes, Aedes theobaldi* und *Simulium*-Arten *(Dipt.-Heleidae)* Virusüberträger. Er weist auf die Ergebnisse anderer Forscher hin und schreibt a. a. O. S. 1524: „The mosquito becomes infective for other rabbits only by feeding through myxomatous lesions of the skin" und Seite 1525: „The role of the mosquito is merely that of a flying pin." Eine Übertragung durch Speicheldrüsensekrete findet nicht statt, und wenn ein Insekt auf einer noch gesunden Hautstelle eines leicht erkrankten Kaninchens einsticht und Blut saugt, so wird das Insekt hierdurch nicht infektiös. In einer fast gleichzeitig erschienenen Arbeit von Ratcliffe (und Mitarbeitern) wird ebenfalls die Frage erörtert, welche Insekten, außer den genannten, in den verschiedenen Territorien Australiens als Virusüberträger in Betracht kommen. Für uns ist wichtig, daß die in Europa nicht seltene Kaninchenlaus *(Haemadipsus ventricosus* Denny) und eine weitverbreitete Milbe *(Cheletiella parasitivorax* Mégnin) mit genannt werden. Ferner berichtet McBurnet, daß im ersten Jahre fast alle Kaninchen durch die Seuche starben, aber im nächsten Jahre überlebte eine gewisse Menge, und von diesen war ein Teil immun. Diese für die Praxis außerordentlich wichtigen Tatsachen behandeln erneut Fenner (1953) und Mykytowycz (1953) in besonderen Arbeiten, und diesen Arbeiten sind die Titel von etwa 30 weiteren Veröffentlichungen zu entnehmen über die auch uns selbstverständlich interessierende Frage: Werden in Australien in den nächsten Jahren Kaninchenstämme entstehen, die von der Myxomatose nicht mehr vernichtet werden?

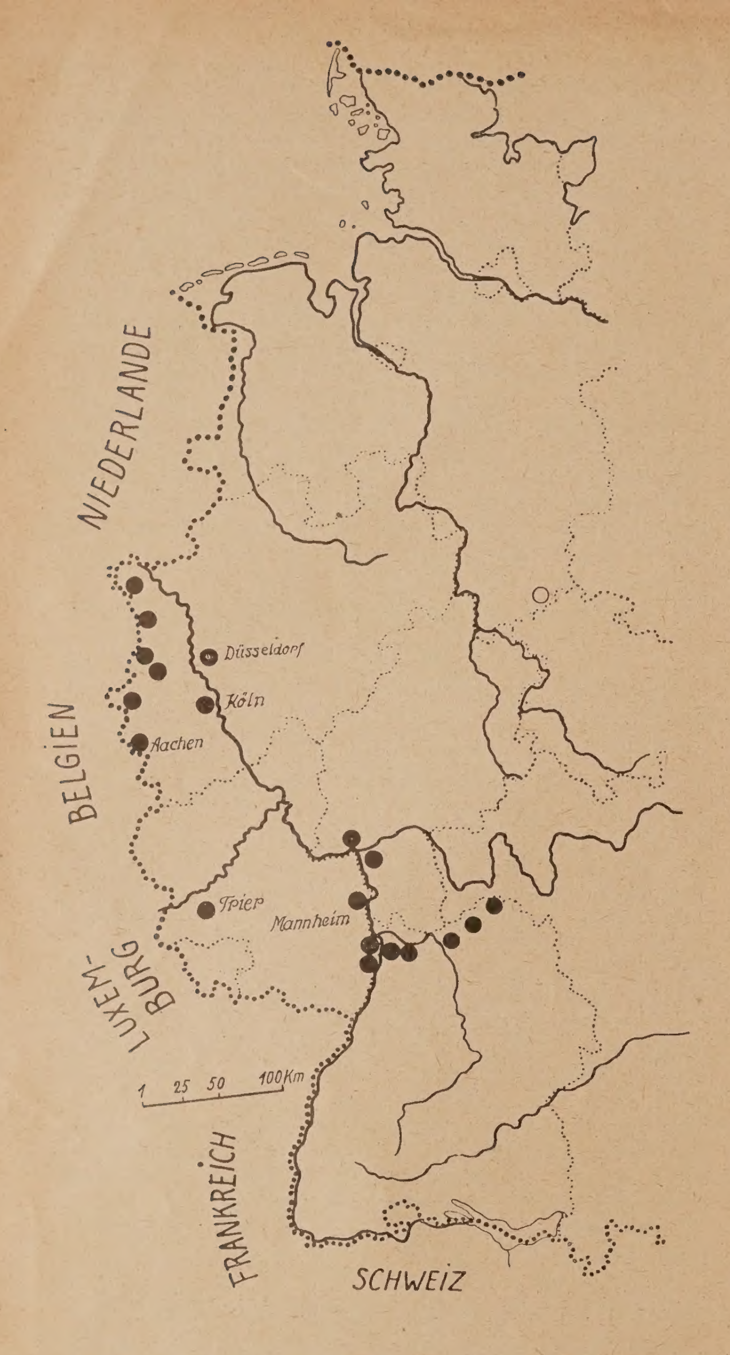
Noch zwei weitere Tatsachen haben sich ergeben. Mit Eintritt kälterer Witterung geht die Seuche zurück. Das ist erklärlich, da die Insekten unterhalb bestimmter Temperaturen ihre Flugtätigkeit einstellen, aber mit Eintritt der wärmeren Jahreszeit nimmt die Sterblichkeit wieder zu. Dies bedeutet, daß die Seuche im Winter nicht völlig erlischt. Nach allen Beobachtungen ist diese Viruserkrankung sehr leicht verschleppbar, denn in Tasmanien ist sie auch aufgetreten, ohne daß sie dort künstlich, wie auf dem australischen Kontinent, verbreitet wurde. Australien und Tasmanien sind durch die Baß-Straße 300—350 km getrennt. Wie sich die biozönotischen Verhältnisse in Australien weiter entwickeln, muß man abwarten. Jedenfalls hat dieses bisher größte biologische Bekämpfungsverfahren eine seit über einem halben Jahrhundert bestehende Landplage zunächst beseitigt. — Einen guten, knappen Bericht über den Stand der Kaninchenfrage in Australien hat Haußmann (Hygienisches Institut Frankfurt a. M.) bereits am 1. Oktober 1952 gegeben.

Dritte Periode der Geschichte der Myxomatose der Kaninchen

Die dritte Periode dieser Geschichte spielte sich zunächst 1952 in Frankreich ab, und Einzelheiten darüber wurden in weiteren Kreisen erst 1953 durch Mitteilungen in der deutschen Fachpresse bekannt. Es sei daran erinnert, daß in Frankreich das Wildkaninchen jagdlich eine sehr große Rolle spielt und eine noch größere das Hauskaninchen (Lapins) als Fell- und Fleischproduzent. Infolge des sehr starken Bestandes an Wildkaninchen ist dieses auf landwirtschaftlich und gärtnerisch wertvollen Flächen ein Schädling. — Im Frühjahr 1952, so wird allgemein angegeben, erhielt ein Parkbesitzer (ein Arzt) die Erlaubnis, das Myxomatosevirus aus Lausanne zu beziehen. Der Zweck war, die lokale Wildkaninchenplage in seinem ummauerten Park zu beseitigen. Das geschah durch Infizieren der Tiere und Wiederaussetzen von 2 Wildkaninchen im Mai 1952 in seinem geschlossenen Privatbesitz (Mallebois, Dep. Eure et Loire, rd. 70 km südwestlich von Paris). Der Erfolg war lokal 100%ig. Von diesem Zeitpunkte an breitete sich die Myxomatose mit erstaunlicher Schnelligkeit in Frankreich aus, wobei Wild- wie Hauskaninchen (beides hochempfindliche Vertreter der Gattung *Oryctolagus)* zu Hunderttausenden zugrunde gingen. Im Jahre 1953 war flächenmäßig fast die Hälfte Frankreichs verseucht. Von Einzelheiten abgesehen, muß angenommen werden, daß diese Seuche, ob erlaubt oder nicht, in Frankreich eingeführt wurde, wo sie ihre epidemische Wirkung, genau so wie in Australien, entfaltete. Nur besteht hinsichtlich der tierhygienischen und wirtschaftlichen Lage ein wesentlicher Unterschied. In Australien ist das Kaninchen in erster Linie Wirtschaftsschädling; es ist verwildert, also gleichsam Wildtier. In Frankreich ist das Wildkanin Nutztier als Jagdtier und das Hauskanin Nutztier als Haustier. Nebenher ist das Kanin Schädling in bestimmten Betrieben, und die betreffenden Besitzer begrüßen die Dezimierung des Wildkaninchenbestandes. In den Berichten ist angegeben worden, man habe Schwarzhandel mit infizierten Tieren betrieben und die Seuche in weiter abliegende Departements auf diese Weise verbreitet, um die Wildkaninchen in Gärten und auf Feldern endgültig zu beseitigen. Auf rasche und sprunghafte Ausbreitung der Myxomatose — wie in Australien — wird auch in französischen Berichten hingewiesen. — Eines ist nicht zu verstehen: Wer auch immer die etwaige Erlaubnis gab, das Virus einzuführen zur Durchführung einer ökologisch-biologischen Bekämpfung, hat grob fahrlässig gehandelt, denn die Verbreitung durch eine ganze Reihe von Insekten war aus Amerika und Australien 1952 bereits bekannt. Wer auch immer — ob erlaubt oder nicht — infizierte Tiere unter freiem Himmel, wenn auch auf mit Mauern umhegter Fläche, aussetzte, mußte wissen, daß damit der Verbreitung der Seuche Tür und Tor geöffnet wurde. Eine zum Äußersten zwingende wirtschaftliche Notwendigkeit, wie in Australien, zur Einführung der Myxomatose, deren weit ausgreifende Wirkung genugsam bekannt war, lag in Frankreich nicht vor. Dafür ist man jetzt gezwungen, umfassende Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Myxomatose zu ergreifen. Völlig abwegig ist der Vorschlag, amerikanische resistente *Sylvilagus*-Kaninchen nach Frankreich als Ersatz der Wildkaninchen einzuführen. Welche Gefahren mit der Einführung von Nagetieren verbunden sind, lehrt auch die Bisamrattenfrage.

Vierte Periode der Myxomatose der Kaninchen

Diese Kaninchenkrankheit ist auf natürlichem Wege (Kontaktübertragung oder durch stechende Insekten) im Laufe des Jahres 1953 in einen Teil der mitteleuropäischen Staaten, die Frankreich ostwärts und nordostwärts begrenzen, eingedrungen. Nach allen Meldungen ist mit der Tatsache zu rechnen, daß Ende 1953 die mitteleuropäischen Staaten: Frankreich, Belgien, Holland, Deutschland, Luxemburg (die Funde bei Trier weisen darauf hin) und England in verschieden starkem Umfange verseucht sind. Die Krankheit hat den Kanal Dover-Calais (rd. 40 km) übersprungen. Dies ist nicht verwunderlich, da die etwa zehnmal breitere Baß-Straße (Tasmanien-Viktoria), wie oben erwähnt, ebenfalls keine Schranke bildete. Nach dem neuesten Bericht von H. V. Thomson (Februar 1954) sind in den Grafschaften Kent, Sussex, Essex und East Suffolk Myxomatosefälle von November 1953 bis Januar 1954 festgestellt worden. Er gibt a. a. O. S. 507 an: „The first myxomatous infection of wild rabbits in England must have occurred some time in September 1953, and an outbreak at Bough Beech, near Edenbridge, Kent, was confirmed on October 13". Im Bulletin der „International Union for Protection of Nature", Vol. 2, Nr. 6, vom Dezember 1953 wird unter dem Titel „Rabbits myxomatosis and



nature's equilibrium" auf die Katastrophe des französischen Wild- und Hauskaninchenbestandes aufmerksam gemacht und noch erwähnt, daß auch Feldhasen empfindlich gegen das Virus sind.

Es ist nicht bekannt und heute auch nicht mehr beweisbar, auf welche Weise die Myxomatose in die Nachbarländer 1952/1953 eingedrungen ist; ob durch irgendeine Art Kontaktübertragung oder durch Übertragung von stechenden Insekten. Für das deutsche Gebiet, Belgien und Holland können wir vermuten, daß die Seuche bereits im Herbst 1952 die Grenze überschritten hatte und die zunächst vereinzelten Fälle nur nicht ermittelt worden sind. Denn auffällig ist das sofortige gehäufte Massensterben im August und September 1953 in der Umgebung von Mannheim. Die angegebenen Schriften enthalten weitere Einzelheiten. Es ist auch die Vermutung geäußert worden, das *Virus myxomatosum* könnte mit australischem Wildbret (Kaninchen in Zellophanpackung) nach Mannheim verschleppt worden sein, da im Handel derartige Packungen aufgetaucht sind (Rieck, 2. Oktober 1953 u. a.).

Als man in Frankreich die Seuche als biologische Waffe gegen eine lokale Wildkaninchenplage einführte, hat man an die damit verbundene Gefährdung des nach Millionen zählenden Bestandes an Hauskaninchen des eigenen und der Nachbarländer anscheinend nicht gedacht. Dieser Bestand ist dem Wildkaninchenbestand gegenüber zweifellos auch wertmäßig überlegen.[1]) Nach Ansicht französischer Forscher, auf die v. Boeselager bereits unterm 4. September 1953 hinweist, wird ganz Europa in fünf Jahren von der Krankheit befallen sein; d. h. auch Spanien, Schweiz und Italien, die bis heute noch seuchenfrei sind.

Die Bedeutung der Kaninchen-Myxomatose für Deutschland

Der Einbruch dieser bisher in Deutschland nicht aufgetretenen Seuche bildet zweifelsohne eine neue und ernstzunehmende „Schadenquelle". An ihrer Beseitigung sind sowohl wissenschaftliche wie wirtschaftliche Kreise interessiert. Es haben auch bereits Besprechungen stattgefunden darüber, welche Maßnahmen die weitere Seuchenverbreitung möglichst verhindern sollen, und welche Aussichten bestehen, durch therapeutische Verfahren (Impfungen) die Seuche einzuschränken und womöglich zu beseitigen. Daß man die bisher in Australien und Frankreich gemachten Erfahrungen berücksichtigt, ist selbstverständlich. Wir wissen aber noch nicht, ob die Seuche im wesentlichen auf Wild- und Hauskaninchen in Mitteleuropa beschränkt bleibt oder im weiteren Verlauf noch andere Wild- oder Nutztiere befällt. Aus Frankreich und jetzt auch aus Deutschland liegen amtliche Meldungen vor, daß Feldhasen *(Lepus timidus* L.) in einigen Fällen von dieser Krankheit ebenfalls ergriffen wurden (Lott 31. Oktober 1953, Frank 31. Januar 1954).

Für die vorgesehenen praktischen Maßnahmen ist es mit von größter Wichtigkeit, den heutigen Umfang des Seuchengebietes zu kennen, unter Angabe der Fundorte verendeter Tiere. In den bisherigen Veröffentlichungen (bis Ende Februar 1954) werden angegeben: Mannheim, Aachen, Trier, Revier Viersen-Denburg, Woeringer Bruch 10 km nördlich von Köln, Heidelberg, Benrath südlich Düsseldorf, Ludwigshafen, Speyer, Gernsheim, Worms, Wiesbaden. Man kann somit folgende Fläche umgrenzen: Aachen—Düsseldorf—Köln —Mannheim—Heidelberg—Trier—Aachen; dies ergibt eine Grenzlinie von etwa 530 km. Nach einer Anfrage bei der Forschungsstelle für Jagdkunde des Landesjagdverbandes Nordrhein-Westfalen im Deutschen Jagdschutzverband e. V. Bonn wurde mir unterm 15. 3. 1954 mitgeteilt: „Ein Verzeichnis der Herde ist hier nicht vorhanden, uns liegen nur Meldungen aus 14 Revieren in Nordrhein vor. Als verseucht zu bezeichnen sind die Kreise: Kleve, Geldern, Kempen, Geilenkirchen-Heinsberg, Aachen-Land, Köln-Land und Düsseldorf und ein Teil des Kreises Köln-Stadt". In der beigefügten Karte (Abb. 1) sind alle Orte markiert worden, aus denen Meldungen vorliegen, unter Berücksichtigung der Bonner Angaben. Über den am weitesten ostwärts liegenden Fundort Hilkerode bei Duderstadt (rd. 27 km ostwärts Göttingen) liegen widersprechende Angaben vor. Aus der Ostzone sind mir keine Fundorte bisher bekanntgeworden[2]).

[1]) Nach den „Informationen" des Land- und Hauswirtschaftlichen Auswertungs- und Informationsdienstes Bad Godesberg **2**, Nr. 51 vom 28. 12. 1953 beträgt der Hauskaninchenbestand in der Bundesrepublik rund 1,5 Millionen Kanin, davon sind etwa 20 Prozent hochwertige Angorarassen. 125 000 Züchter und Halter sind am Hauskanin wertmäßig interessiert.

[2]) In den Mitteilungen des Deutschen Jagdschutzverbandes „Wild und Hund" (Nr. 18 vom 6. 12. 1953, S. 385) wird angegeben, daß in Jägerkreisen eine Art von Psychose zu erkennen ist, „die jedes verendet gefundene oder sonst kranke Karnickel als myxomatosebefallen verdächtig erscheinen läßt". Dieser Irrtum ist verständlich, da bekanntlich auch Wildkaninchen von verschiedenen Krankheiten (z. B. Spirochätose, Kaninchensyphilis) befallen werden, die mit Viruserkrankung nichts zu tun haben (Seifried 1927; Freund 1928).

Die geplanten Maßnahmen müssen natürlich die mannigfaltigen, örtlich wechselnden Besonderheiten berücksichtigen. Die Bewertung des Hauskaninchens ist überall die gleiche, d. h. es ist ein unentbehrlich gewordenes Nutztier. Nicht so die Bewertung des Wildkaninchens. In Landwirtschaft und Gartenbau tritt es zweifelsohne schwer schädigend auf; bei uns wie in anderen Ländern (Gough and Dunnett [1950][3]). Es ist daher verständlich, daß von gewissen Kreisen aus eine Dezimierung der Wildkaninchen nicht ungern gesehen und diese Stellungnahme in Veröffentlichungen begründet wird (vgl. W. v. d. S. 6. Dez. 1953 und Kunde 23. Jan. 1954). — In Australien und in Frankreich hat man — wie bei fast allen Seuchen — die Erfahrung gemacht, daß in den einzelnen Arealen einige Individuen doch überleben und den resistenten Stamm für eine etwaige natürliche Wiederbesiedlung bilden. In dieser Hinsicht ist für die deutschen Verhältnisse eine Voraussage noch nicht möglich. — Um praktisch vorwärts zu kommen, erscheint mir die Bearbeitung der Frage: „Welche stechenden oder sonstigen Insekten kommen bei uns als Myxomatose-Überträger in Betracht?" am dringendsten. Merkwürdigerweise ist in den mir bisher zugänglichen deutschen Veröffentlichungen kein Hinweis zu finden, daß von zoologischer Seite aus zweckdienliche Beobachtungen und diesbezügliche Versuche eingeleitet worden sind. Die Übertragung der Krankheit auf Hauskaninchenzuchten dürfte vor allem durch Insekten erfolgen, und diese Zuchten sind in erster Linie zu schützen. — Der Ausgang der biologischen Bekämpfungsaktionen in Australien und Frankreich lehrt erneut, daß auch bei Anwendung dieser Bekämpfungsverfahren unerwünschte Nebenschäden auftreten oder auftreten können. Die Tatsache ist um so schwerer wiegend, weil ein biologisches Verfahren nicht sofort gestoppt werden kann wie z. B. ein verfehltes chemisches Bekämpfungsverfahren. Hierzu nur ein Beispiel: Aus Australien wird seit 1952 ein unerwarteter Nebenschaden mitgeteilt. Die fast völlige Beseitigung der Kaninchen in manchen Gegenden hat diese seit Jahrzehnten bestehende, überreiche Nahrungsbasis der australischen Wildhunde (Dingos) und Füchse beseitigt oder aufs äußerste eingeengt. Diese Raubtiere greifen nun rudelweise Lämmer, Kälber, Geflügel an, so daß eine Bekämpfung dieser neuen Schädiger (erst waren sie natürliche Helfer bei der Kaninchenbekämpfung) notwendig geworden ist. Im Parlament von Queensland wurde bereits ein Antrag auf die Errichtung eines 5650 km langen Zaunes eingebracht, der die Dingos von den Schafherden fernhalten soll (vgl.: Der längste Zaun der Welt. Der Kurier, Berlin, vom 8. 4. 1954). Der Kreis hat sich geschlossen. Man wird wieder Zäune bauen; diesmal jedoch nicht gegen die Kaninchen, sondern gegen die jetzt schädlich gewordenen Dingos.

Literatur

Alken, Norman: Gefahr für Kaninchen. Das Myxomatose-Virus aus Frankreich hat bereits die Grenzen überschritten. Die Welt am Sonntag, Ausg. Berlin, vom 7. 3. 1954.

Aragão, H. de Beaurepaire: Sobre o microbe do myxoma dos coelhas. Brazil-Medico **25.** 1911, Nr. 17, p. 471.

Aragão, H. de Beaurepaire: Myxoma dos coelhas. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz **20.** 1927, 225—235.

Beller, K. und Bieling, R.: Viruskrankheiten. T. 2. Die Viruskrankheiten der Haus- und Laboratoriumstiere, ihre Erreger und ihre Bekämpfung. 2. Aufl. Leipzig 1950.

Benda, von: Wildkaninchenseuche. Wild und Hund **56,** Nr. 12 vom 13. 9. 1953, S. 231.

[3]) Die Verff. geben in dieser sehr aufschlußreichen Arbeit an, daß in Ostengland im Winter 1949-50 das Wintergetreide, besonders in der Nähe von Wäldern und Brachland, in großem Umfange (48—80 Prozent) durch Wildkaninchen völlig kahl gefressen oder verbissen wurde. Der Gesamtschaden in dem Bezirk wird auf 100 000 engl. Pfund beziffert.

Benda, von: Die Bekämpfung der Kaninchenpest Myxomatose. Ebenda Nr. 14 vom 11. 10. 1953, S. 277—278.

Boeselager, von: Die Kaninchenseuche. Der deutsche Jäger **71,** Nr. 12 vom 4. 9. 1953.

McBurnet, Frank: Myxomatosis as a method of biological control against the Australian rabbit. Amer. Journ. of Public Health **42.** 1952, 1522—26.

Doerr, R. und Hallauer, C.: Handbuch der Virusforschung. 1. Halbbd. Wien 1938; 2. Halbbd. Wien 1939; 1. Erg.-Bd. Wien 1944; 2. Erg.-Bd. Wien 1950.

DJV: Myxomatose. Wild und Hund **56,** Nr. 16 vom 8. 11. 1953.

Donath, E. T.: Australiens „fünfte Kolonne". Kaninchen vernichten einen Kontinent. Passat (Hamburg) **1.** 1949, H. 3.

Fenner, F.: Changes in the mortality-rate due to myxomatosis in the Australian wild rabbit. Nature **172.** 1953, 228—230.

Frank: Kaninchenpest nun auch in Nordrhein. Der Deutsche Jäger (München) **71,** Nr. 14 vom 2. 10. 1953.

Frank: Myxomatose beim Hasen. Wild und Hund **56,** Nr. 22 vom 31. Januar 1954, S. 494.

Freund, Ludwig: Kaninchensyphilis. Pelztierzucht (Zeitschrift f. Pelztierkunde) **5.** 1929, 147—148.

Gerlach, Richard: Gebt acht auf eure Karnickel! Der Abend (Berlin) **9,** Nr. 9 vom 12. 1. 1954.

Gildemeister, E., E. Hagen und O. Waldmann: Handbuch der Viruskrankheiten. Bd. 2. Jena 1939, S. 502.

Gough, H. C. and Dunnett, F. W.: Rabbit damage to winter corn. Agriculture **57.** 1950, 377—378.

Haagen, E. und Du Dscheng-Hsing: Weitere Untersuchungen über das Verhalten des Kaninchenmyxomvirus in vitro. Zentralbl. Bakteriol. I. Abt. Orig. **143.** 1938.

Haußmann, H. G.: Ende der Kaninchenplage in Australien? Eine Viruskrankheit erweist sich als wirksame Waffe. Die Umschau. **52.** 1952, 579—580.

Holmes, Francis, O.: The filterable viruses. Suppl. 2 zu Bergey's Manual of determinative bacteriology. 6. ed. Baltimore 1948.

Hilbrich, P.: Die Myxomatose der Kaninchen. Hannoversche Land- und Forstwirtschaftl. Ztg. **106,** Nr. 46 vom 14. 11. 1953, S. 1270—1271.

Hutyra, F. und J. Marek: Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere. Bd. 1. Infektionskrankheiten. 9. Aufl. Jena 1945.

Klemm, M.: Neuzeitliche Bekämpfung der Wildkaninchen und ihre Folgen. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst. (Berlin) N. F. **7.** 1953, 199—200.

Kessel, J. F., Prouty, C. C. and Mayer, J. U.: Occurrence of infectious myxomatosis in South California. Proc. Soc. exper. Biol. Med. **28.** 1931, 413.

Kunde, W.: Zu: „Die Myxomatose der Kaninchen". Hannoversche Land- und Forstwirtschaftl. Ztg. **107,** Nr. 4 vom 23. 1. 1954, S. 96.

Landesjagdverband Niedersachsen e. V.: Zu: „Myxomatose der Kaninchen". Hannoversche Land- und Forstwirtschaftl. Ztg. **106,** Nr. 52 vom 26. 12. 1953, S. 1429.

Lipschütz, B.: Untersuchungen über die Ätiologie der Myxomkrankheit des Kaninchens. Wiener Klin. Wochenschrift **40.** 1927, 1101—1103.

Lott: Das Auftreten der Kaninchenseuche (Myxomatose). Bad. Landwirtschaftl. Wochenbl. **120.** 1953, Nr. 44, S. 992.

Martini, E.: Lehrbuch der medizinischen Entomologie. 4. Aufl. Jena 1952, S. 530: Die Myxomatose der Kaninchen.

Moses, Arthur: O viros mixoma dos coelhas. Untersuchungen über das Virus myxomatosum der Kaninchen. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz **3.** 1911, 46—53.

Müller-Using, D.: Die Kaninchensterbe (Myxomatose) in Deutschland. Wild und Hund **56,** H. 13 vom 27. September 1953.

Müller-Using, D.: Gedanken zum Auftreten der Myxomatose in Deutschland. Tierärztl. Umschau **8,** Nr. 21/22 vom 1. November 1953.

Mykytowycz, R.: An attenuated strain of the myxomatosis virus recovered from the field. Nature **172.** 1953, 448—449.

N. N.: Moskitos bekämpfen Kaninchen. Bakterien gegen Landplage. Millionenschaden in jedem Jahr. Berliner Anzeiger **3,** Nr. 120 vom 27. Mai 1951.

N. N. (Kr.): Gelehrte gehen auf Kaninchenjagd. Der Abend (Berlin) Nr. 47 vom 25. 2. 1952.

N. N.: Ausbruch der Myxomatose in Frankreich. (Aus fernen Revieren). Wild und Hund **56**, Nr. 5 vom 7. 6. 1953.
N. N.: Jäger schützen Kaninchen. Französischer Bauer wandte australisches Vertilgungsmittel radikal an. Abendpost (Frankfurt a. M.) vom 21. Juli 1953.
N. N.: Sterben Frankreichs Kaninchen aus? Norddeutsche Ztg. (Hannover) Nr. 179 vom 4. August 1953.
N. N.: „Mörder" der Kaninchen. Der Tag (Berlin) vom 13. August 1953.
N. N.: Australien. Der Kampf gegen das Wildkaninchen. Wild und Hund **56**, Nr. 10 vom 16. August 1953.
N. N.: Mittel gegen Kaninchenseuche gefunden. Bonner Rundschau **8**, Nr. 216 vom 16. September 1953.
N. N. (Forschungsstelle für Jagdkunde in Bonn): Wildkaninchenseuche auch in Nordrhein. Wild und Hund **56**, Nr. 13 vom 27. September 1953.
N. N.: Kampf der Myxomatose. Bad. Landwirtschaftl. Wochenblatt **120**, Nr. 47 vom 21. November 1953.
N. N.: Kaninchenhalter sind in Sorge. Die Myxomatose greift weiter um sich. Abendpost (Frankfurt a. M.) vom 23. November 1953.
N. N. (D J V.): Die Myxomatose. Wild und Hund. **56**, Nr. 18 vom 6. 12. 1953.
N. N. (v. B.): Myxomatose auch in England. Wild und Hund. **56**, Nr. 18 vom 6. 12. 1953.
N. N. (v. B.): Französischer Wissenschaftler zur Myxomatose. Wild und Hund. **56**, Nr. 18 vom 6. 12. 1953, S. 398.
N. N. (v. B.): Myxomatose und Wildschaden durch Kaninchen. Ebenda.
N. N.: Von der Myxomatose in Frankreich. Ebenda Nr. 24 vom 28. 2. 1954, S. 542.
N. N.: Nachlassen der Wirkung der Myxomatose. Ebenda S. 544.
N. N.: Kluge Karnickel enthüpfen dem Verderben. dmg. Paris 6. März 1954; Nachtausgabe Berlin vom 6. 3. 1954.
N. N. (K t h.): Der Main bietet Myxomatose kein Halt. Kaninchenseuche nun auch in Wiesbaden. Wiesbadener Kurier vom 13. März 1954.
N. N.: Der längste Zaun der Welt. Der Kurier (Berlin) vom 8. 4. 1954.
Ratcliffe, F. N., K. Myers, B. V. Fennessy and J. H. Calaby: Myxomatosis in Australia. A step towards the biological control of the rabbit. Nature **170**. 1952, 7—11.
Rieck, Walter: Kaninchenpest in Deutschland. Der deutsche Jäger (München) **71**, Nr. 14 vom 2. 10. 1953, S. 209—210.
Rieck, Walter: Die Bekämpfung der Kaninchenpest (Myxomatose). Der Deutsche Jäger **71**, Nr. 15 vom 16. 10. 1953, S. 232—234.
Rieck, Walter: Die infektiöse Myxomatose der Kaninchen. Berliner und Münchener Tierärztl. Wochenschr. **66**, H. 22 vom 15. November 1953.
Rooyen, C. E. van and A. J. Rhodes: The immunological relationship of Shape's rabbit fibroma virus to the virus of infectious myxomatosis: complement fixation studies. Zentralbl. Bakteriol. I. Abt. Orig. **142**. 1938, 149 bis 153.
Sanarelli, G.: Das myxomatogene Virus. Beitrag zum Studium der Krankheitserreger außerhalb des Sichtbaren. Ebenda **23**. 1898, 865—873.
Schultze-Petzold, H.: Die Myxomatose des Kaninchens. Tierärztl. Umschau **8**, H. 23/24 vom 1. 12. 1953.
Schultze-Petzold, H.: Die Kaninchenpest (Myxomatose). Landwirtschaftl. Wochenbl. München **143**, Nr. 49 vom 5. 12. 1953.
Seiffert, Gustav: Virus und Viruskrankheiten bei Menschen, Tieren und Pflanzen. Dresden und Leipzig 1938.
Seifried, Oscar: Die wichtigsten Krankheiten des Kaninchens. München 1927.
Siegmann, O. und H. Woernle: Erstes Auftreten der Kaninchenmyxomatose in Deutschland. Tierärztl. Umschau **9**, Heft 1/2 vom 1. Januar 1954.
Splendore, A.: Über das Virus myxomatosum der Kaninchen. Vorläufige Mitteilung. Zentralbl. Bakteriol. I. Abt. Orig. **48**. 1909, 300—301.
Strother, Robert: Australiens vierbeinige Plage. (Aus: Nature Magazine). Das Beste aus Readers Digest (Stuttgart), Januar 1951, S. 27—30.
Thomson, H. V.: Myxomatosis of rabbits. Agriculture **60**. 1954, 503—508.
Wasserburger, H. J.: Die große Kaninchenschlacht. Frankfurter Allgem. Ztg. Nr. 260 vom 7. 11. 1953, S. 13.
W. v. d. S.: Zur Myxomatose der Kaninchen. Hannoversche Land- und Forstwirtschaftl. Ztg. **106**, Nr. 49 vom 5. 12. 1953, S. 1352.

Zusatz der Schriftleitung. Während der Drucklegung erschien folgender auf das Thema bezüglicher Bericht, der hier wenigstens noch zitiert werden soll:
Siriez, Henri: Le Comité consultatif de la Protection des Végétaux se préoccupe de l'introduction en France du *„Sylvilagus"* à la suite de l'épizootie de myxomatose. Phytoma Nouv. Sér. Nr. **56**. 1954, 18—21.

Ferner bespricht G. Lapage in einem Artikel „Myxomatosis in rabbits in Great Britain" in der Zeitschrift Nature (London) **173**. 1954, Nr. 4410 vom 8. Mai 1954, p. 856, ausführlich eine neue Veröffentlichung des Ministry of Agriculture and Fisheries, Department of Agriculture for Scotland: Report of the Advisory Committee on Myxomatosis. London: H. M. S. O. 1954. 14 S.

Die Überwinterung der Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae* L.) in dem Kohlanbaugebiet an der Westküste Schleswig-Holsteins

Von Claus Buhl, Biologische Bundesanstalt, Institut für Getreide-, Ölfrucht- und Futterpflanzenbau, Kiel-Kitzeberg

Bei der großen Bedeutung, die die Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae* L.) als direkter Schädling und Überträger von Viruskrankheiten im Kohlbau hat, ist die Frage der Überwinterung von besonderem Interesse, da sie für die Beurteilung der Ursachen des Massenwechsels dieses Schädlings wesentlich ist. Die günstige Lage der ehemaligen Außenstelle Wesselburen des Kitzeberger Instituts mitten in dem größten zusammenhängenden Kohlanbaugebiet Deutschlands (rund 3000 ha Anbaufläche) gab Veranlassung, sich mit der Frage der Überwinterung der Kohlblattlaus näher zu befassen. Dabei konnte an Untersuchungen angeknüpft werden, die 1945 in diesem Gebiete von Herrn Professor Leius im Auftrage von Herrn Professor Blunck[1]) durchgeführt wurden. Weiterhin standen für die Jahre 1946—1948 Beobachtungsdaten über das Auftreten der Kohllaus von der Gemüsezuchtgenossenschaft Marne[1]) und dem Pflanzenschutzamt Kiel[1]) zur Verfügung. 1949 und 1950 wurden die Hauptuntersuchungen vom Verf. von Wesselburen aus durchgeführt und in den Jahren 1951 bis 1953 nach Verlegung der Außenstelle von Glückstadt aus in eingeschränktem Umfange fortgesetzt.

Die nicht sehr zahlreiche Literatur zum Überwinterungsproblem der Kohllaus hat Markkula (8) unlängst in seiner umfassenden Arbeit über diesen Schädling zusammengestellt, so daß im Rahmen dieser Veröffentlichung auf eine ausführliche Besprechung verzichtet werden kann. Hervorgehoben sei jedoch, daß nach diesen Angaben die Überwinterung unter Normalbedingungen ausschließlich im Eistadium auf angebauten Kreuzblütlern erfolgt. Nur in abweichend milden Wintern soll selbst in nördlichen Ländern eine Überwinterung als Vollkerf oder im Larvenstadium möglich sein. Diese Fälle sind aber auf wenige Ausnahmen beschränkt und dürften zum mindesten in-

[1]) Für die freundlichst gestattete Einsichtnahme in die bisher nicht veröffentlichten Versuchsprotokolle des Jahres 1945 sage ich auch an dieser Stelle Herrn Prof. Dr. Blunck meinen besten Dank. Gleichzeitig gilt mein Dank der Gemüsezuchtgenossenschaft Marne und dem Pflanzenschutzamt Kiel für Überlassung der Beobachtungsdaten.

nerhalb des deutschen Raumes für die Erhaltung der Art von untergeordneter Bedeutung sein.

Der Lebenszyklus der Kohlblattlaus (s. Abb. 1) verläuft nach den Beobachtungsergebnissen der Jahre 1945 bis 1953 in dem genannten Kohlanbaugebiet mit geringen witterungsbedingten Schwankungen etwa folgendermaßen:

Aus den an überwintertem Samenkohl haftenden Wintereiern schlüpfen im April die ersten Larven, die sich bis zum Mai zur Fundatrix entwickeln. Je nach den Temperaturverhältnissen entstehen dann früher oder später erste Kolonien ungeflügelter Blattläuse, die ab Mitte Mai an den Spitzen der bereits erblühten Fruchttriebe in den Kohlsamenbeständen zu finden sind (1945: 22. 5.; 1946: 29. 5.; 1947: 25. 5.; 1948: 5. 5.; 1949: 5. 6.; 1950: 26. 5.; 1951: 1. 6.; 1952: 11. 5.; 1953: 19. 5.). Die ersten Geflügelten erscheinen Anfang Juni, beginnen aber im allgemeinen erst in der zweiten Junihälfte die Konsumkohlbestände zu besiedeln. Hier sind sie bevorzugt an Rotkohl zu finden, der im Gegensatz zu allen anderen Kohlarten auch besonders unter dem Befall leidet. Eine gleichfalls dichte Besiedelung wird bei Wirsingkohl beobachtet, nur daß hier die Kolonien infolge der krausen Oberfläche der Blätter weniger auffallen und daher vom Praktiker oft übersehen werden. Der Weißkohl, der im Beobachtungsgebiet am häufigsten angebaut wird (s. Anbauverhältnis in Abb. 1), wird im allgemeinen nur in ausgesprochenen Lausjahren so stark besiedelt, daß Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich werden. Hier kann sich aber schon ein geringer Lausbesatz durch Übertragung des Blumenkohlvirus (5) sehr nachteilig bemerkbar machen. Die Frühkohlbestände (Rot-, Weiß-, Blumenkohl) sind zur Zeit des Abfluges der Geflügelten von den Kohlsamenträgern wohl schon zu weit entwickelt, als daß sie den Läusen noch zusagende Lebensbedingungen bieten könnten. Jedenfalls bleibt ein Lausbefall in diesen Kulturen auf seltene Ausnahmen beschränkt und betrifft auch dann nur schwächliche Einzelpflanzen. Von den Ölfrüchten wird Sommerraps, der ganz vereinzelt angebaut wird, von Läusen besiedelt, ohne daß aber größere Kolonien entstehen. An Winterraps, der regelmäßig in der Fruchtfolge erscheint, sind bisher niemals Lauskolonien beobachtet worden. Hier werden die Verhältnisse ähnlich wie beim Frühkohl liegen. Doch auch bei den jungen Rapspflanzen der Herbstaussaat ist Lausbefall äußerst selten. Die Läuse scheinen, wie auch Markkula (l. c.) feststellte, keine besondere Vorliebe für niedrige Pflanzen zu zeigen. Das maximale Schadauftreten der Kohllaus fällt in die Monate Juli und August und kann sich dann oft verheerend auswirken. Der Schwerpunkt liegt im August.

Ausschlaggebend für die Häufigkeit der Kohllaus sind unter den in unserm Beobachtungsgebiet gegebenen Bedingungen die Witterungsverhältnisse im April, Mai und Juli, in den Monaten also, in denen das Festsetzen der Fundatrix erfolgt (April, Mai) und die Verbreitung der Geflügelten stattfindet (Juli). Beide Male soll es warm und vor allem trocken sein. Häufige Niederschläge zu dieser Zeit vernichten nicht nur die sehr empfindlichen Fundatrixlarven, sondern hemmen auch den Abflug der Geflügelten. Wie Markkula (l. c.) nachwies, ist auch die Zahl der entstehenden Geflügelten um so größer, je trockener es ist. Einmal festsitzenden Lausgruppen kann dagegen Regen, wie ich mich oft überzeugen konnte, nur wenig anhaben, da diese durch ihre Wachsausscheidungen hinlänglich geschützt sind. Für die Fluglust der Geflügelten ist weiterhin die Windgeschwindigkeit von Bedeutung (vgl. auch Broadbent). Bei Windstärke über 4 (Beaufort-Skala) findet im allgemeinen kein Flug mehr statt. Die günstigsten Verhältnisse scheinen, nach den Ergebnissen von Leimfallen zu urteilen, bei Windstärken von 1—2 vorzuliegen.

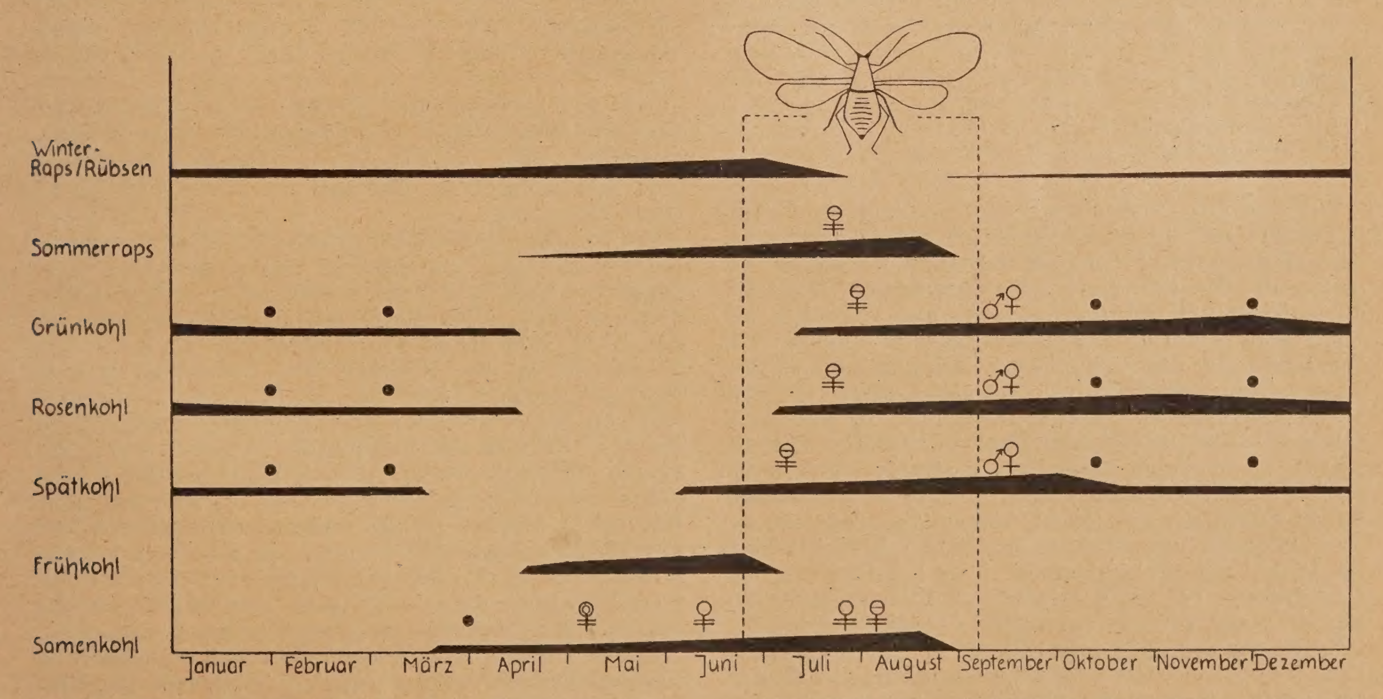


Abb. 1: Der Lebenszyklus der Kohllaus (*Brevicoryne brassicae* L.) im Kohlanbaugebiet an der Westküste Schleswig-Holsteins nach Untersuchungsergebnissen der Jahre 1945 bis 1953. Die schwarzen Felder bezeichnen den Wachstumsverlauf der einzelnen Kulturkruziferen von der Einsaat (Raps und Rübsen) bzw. Pflanzung (Kohlarten) bis zur Ernte. Dabei ist berücksichtigt, daß bei Spätkohl, Grün- und Rosenkohl die Strünke in vielen Fällen bis weit in das nächste Frühjahr hinein noch auf den Feldern stehenbleiben. Der Samenkohl wird im allgemeinen in Scheunen überwintert und erst im zeitigen Frühjahr wieder ins Freiland gesetzt. Hierzu sind zeitlich die verschiedenen Entwicklungsstadien der Kohllaus in Beziehung gebracht worden.

Es bedeuten:

● Ei, ♀ Fundatrix, ♀ Virgines, ♀ Virginogenien,

♂ ♀ Sexuales

Die gestrichelte Linie umgrenzt die Hauptflugzeit der Migratores.

Tabelle 1. Anzahl der Wintereier der Kohlblattlaus *(Brevicoryne brassicae* L.) an den verschiedenen Kohlarten zu verschiedenen Zeiten. Errechnet aus dem Durchschnitt von insgesamt untersuchten 579 Kohlpflanzen mit 75 586 Eiern und 1624 Kohlstrünken mit 84 597 Eiern.

Kohlart	Anbau-verhältnis	In der Zeit vom 20. 9. bis 15. 11. wurden je Pflanze gefunden				In der Zeit vom 16. 11. bis 28. 2. wurden je Strunk gefunden				In der Zeit vom 1. bis 31. 3. wurden je Strunk gefunden			
		durchschnittlich		maximal		durchschnittlich		maximal		durchschnittlich		maximal	
		1949	1950	1949	1950	1949/50	1950/51	1949/50	1950/51	1950	1951	1950	1951
Weißkohl	100	160	3	2922	22	22	<1	821	3	10	<1	152	12
Rotkohl	48	98	28	829	403	15	3	83	12	7	1	69	14
Wirsing	12	464	6	3174	26	59	2	689	5	1	<1	12	4
Rosenkohl	1	63	1	476	5	5	<1	56	2	<1	<1	2	1
Grünkohl	1	2	1	19	3	3	<1	17	2	<1	<1	1	2

Anfang September erscheinen die ersten Männchen (geflügelt) und Weibchen (ungeflügelt). Nach erfolgter Kopula beginnen die Weibchen bald mit der Eiablage. Je Weibchen können bis zu 11 Eier abgelegt werden. Im November sind lebende Läuse nur noch ganz vereinzelt zu finden. Die durchschnittliche Generationszahl beträgt 7.

Von den natürlichen Feinden der Kohllaus haben die Larven der Syrphide *Lasiopticus pyrastri* L.[2]) die größte Bedeutung. Eiparasiten wurden in den Zuchten und im Freiland nicht beobachtet. Dagegen werden Larven häufig von Braconiden parasitiert. Unter den Coccinelliden-Larven ist *Coccinella septempunctata* am zahlreichsten.

Tabelle 2. Örtliche Verteilung der Belegung des Kopfkohles mit den Wintereiern der Kohlblattlaus *(Brevicoryne brassicae* L.), errechnet aus dem Durchschnitt von 72 455 an 454 Kohlpflanzen abgelesenen Eiern. An der 3. Blattlage des Kopfes wurden an den 454 Kohlpflanzen insgesamt nur 115 Eier gefunden, an den weiteren Lagen, also der Masse des Kopfes, keine Eier mehr.

Teil der Kohlpflanze	Anteil der Gesamtbelegung in %	
	1949	1950
Strunk	19	20
Umblätter.	46	35
Deckblätter	28	32
1. Blattlage des Kopfes .	6	11
2. Blattlage des Kopfes . .	1	2

Auf den Ort der Eiablage und die Frage der Überwinterung soll im folgenden näher eingegangen werden. Entsprechend dem massierten Vorkommen der Läuse auf den kultivierten Kohlgewächsen, insbesondere dem Spätkohl (Weiß-, Rot- und Wirsingkohl), werden auch hier die meisten Wintereier abgelegt. Die Ergebnisse der durchgeführten Zählungen sind in Tab. 1 aufgezeichnet, dargestellt für das Trockenjahr 1949 mit seinem starken Kohllausauftreten und für das nachfolgende Jahr 1950, dessen Zahlen normalen Verhältnissen in unserem Beobachtungsgebiete entsprechen dürften. Die Zählungen wurden in drei Zeitabschnitten durchgeführt, doch in jedem Abschnitt naturgemäß andere Pflanzen untersucht. Der erste Abschnitt (20. 9. bis 15. 11.) umfaßt die Hauptzeit der Eiablage. Um die tatsächlichen Werte zu erfassen, wurden nur vollständige Pflanzen vor dem Schneiden der Köpfe ausgewertet. Es erscheinen dementsprechend hohe Durchschnittszahlen und beachtliche Maximalwerte. Der im Gegensatz zu Wirsing und Weißkohl stark abfallende Besatz von Rotkohl, der, wie bereits hervorgehoben, an sich von allen Kohlarten am stärksten besiedelt ist, wird dadurch erklärt, daß wegen des starken Lausbefalls des Jahres 1949 die wertvolleren Rotkohlbestände fast ausnahmslos mit E 605 gestäubt waren. Die in dem gleichen Abschnitt aufgeführten Zahlen für das Normaljahr 1950 dürften schon eher den wirklichen Belegungsverhältnissen innerhalb der einzelnen Kohlarten entsprechen. Tab. 2 zeigt von einem Teil der untersuchten Pflanzen die örtliche Verteilung der Belegung auf der Kohlpflanze. Demnach wird also die Masse der Eier auf den Blättern abgelegt und hier wiederum bevorzugt auf der Blattunterseite (Tab. 3).

[2]) Die Bestimmung übernahm freundlicherweise Herr Prof. Dr. Wolfgang T i s c h l e r , Kiel.

Tabelle 3. Belegungsdichte von Kohlblättern mit Wintereiern der *Brevicoryne brassicae* L. in den Jahren 1949 und 1950.

Kohlart	Anzahl d. untersuchten Blätter	Anzahl der Lauseier			
		Blattoberseite	%	Blattunterseite	%
1949					
Weißkohl	258	1667	33,8	3256	66,2
Rotkohl	64	601	38,5	962	61,5
Wirsingkohl	385	9643	25,5	28065	74,4
Insgesamt	707	11911	26,9	32283	73,1
1950					
Weißkohl	52	128	27,9	316	71,1
Rotkohl	259	951	38,0	1547	62,0
Wirsingkohl	59	528	23,8	1693	76,2
Insgesamt	370	1607	31,1	3556	68,9

Auf den Kohlsamenträgern kommt es nicht zur Ablage von Wintereiern. Diese Pflanzen räumen so frühzeitig das Feld (vgl. Abb. 1), daß schon rein zeitlich eine Entstehung von Sexuales auf ihnen nicht mehr stattfinden kann.

An Winterraps wurde im Herbst bei 3892 untersuchten Pflanzen nur ein einziges Lausei gefunden. Das entspricht auch dem bereits erwähnten seltenen Vorkommen der Laus in diesen Beständen. Ich glaube daher nicht, daß in unserm Gebiet der Raps für die Überwinterung der Kohllaus von Bedeutung ist. In Finnland dagegen sieht M a r k k u l a (l. c.) den Anbau von überwinternden kreuzblütigen Ölpflanzen als für das Auftreten der Kohlblattlaus förderlich an. Dort mögen vielleicht schon die Anbauverhältnisse von denen des hiesigen Gebietes sehr verschieden sein. Kohlrüben werden in der Marsch nicht gebaut. An kreuzblütigen Unkräutern wurden auch bei der starken Eiablage im Herbst des Lausjahres 1949 trotz sorgfältiger Nachsuche keine Eier festgestellt. Sicher ist, wie auch aus zahlreichen Literaturangaben hervorgeht (2,8), eine solche möglich, doch wird sie, solange ein derartig riesiges Angebot willkommener Brutpflanzen zur Verfügung steht, für die Erhaltung der Art nur von untergeordneter Bedeutung sein.

Abschließend kann aus den Untersuchungen gefolgert werden, daß die Kohllaus unter den ihr in dem Kohlanbaugebiet an der Westküste Schleswig-Holsteins gebotenen Bedingungen ihre Wintereier ausschließlich an kultivierten Kohlgewächsen ablegt.

Der Zeitabschnitt 2 in Tab. 1 (16. 11.—28. 2.) umfaßt die Winterruhe. Die Köpfe sind jetzt geschnitten. An den Strünken sitzt noch ein Teil der Umblätter, so daß

Tabelle 4. Besatz von Kohlsamenträgern im März der Jahre 1950 und 1951 mit den Wintereiern der Kohlblattlaus (*Brevicoryne brassicae* L.), errechnet aus dem Durchschnitt von insgesamt 780 untersuchten Kohlsamenträgern mit einem Gesamtbesatz von 5935 Eiern.

Samenträger	Anzahl der Eier am Strunk				Anzahl der Eier am Kopf			
	durchschn.		maximal		durchschn.		maximal	
	1950	1951	1950	1951	1950	1951	1950	1951
Weißkohl	12	<1	153	9	1	<1	14	1
Rotkohl	4	1	71	11	<1	<1	3	1
Wirsingkohl	7	<1	44	3	<1	—	11	—
Rosenkohl	<1	<1	3	2				
Grünkohl	1	<1	3	4				

verhältnismäßig hohe Durchschnitts- und Maximalwerte erreicht werden. Die auffallend niedrigen Zahlen bei Rotkohl sind wie bei Abschnitt 1 zu erklären. Die Angaben für 1950/51 entsprechen, wie auch aus zahlreichen Stichproben in den Folgejahren hervorgeht, dem Eibesatz normaler Jahre um diese Zeit.

Als letzter Abschnitt in Tab. 1 wurde die Zeit des Vorfrühlings gewählt (1.—31. 3.). Jetzt sind die Umblätter bis auf Stielreste abgefallen, so daß nur noch die nackten Strünke auf den Feldern stehen. Die Eizahl hat in beiden Jahren entsprechend stark abgenommen. Vergleichen wir die Summe der Maximalwerte sämtlicher untersuchten Kohlarten des 1. Zeitabschnittes mit der des 3. Abschnittes, so ist eine Verminderung der Eizahl um mehr als 90 % festzustellen. Ähnlich liegen die Zahlen bei Kohlsamenträgern (Tab. 4), von denen allerdings nur die Grün- und Rosenkohlpflanzen im Freiland verblieben sind. Die Kopfkohlarten (Weiß-, Rot-, Wirsingkohl) wurden dagegen im Herbst mit der Wurzel gezogen und in Scheunen sorgfältig überwintert. Während dieser Lagerung wurden die Pflanzen mehrmals geputzt, d. h. angefaulte oder vertrocknete Blätter entfernt, so daß der Samenträger vor dem Setzen ins Freiland die Um- und Deckblätter verlor. In diesem Zustande erfolgte noch während der Scheunenlagerung die Auszählung auf Lauseier.

Welche Aussichten haben nun die an den verschiedenen Kohlgewächsen abgelegten Eier, den Winter zu überstehen, um für die Erhaltung der Art Bedeutung zu gewinnen?

Der Kopfkohl wird im Herbst geerntet, verkauft oder eingemietet. Die Um- und z. T. auch die Deckblätter mit der Masse der abgelegten Eier (vgl. Tab. 2) sowie die Strünke bleiben, soweit sie nicht verfüttert oder von Schafen abgeweidet werden, auf dem Felde und werden im Herbst oder spätestens vor der Frühjahrsbestellung untergepflügt. In vielen Fällen, vor allem dann, wenn erst im Frühjahr gepflügt wird, werden die Strünke vorher herausgerissen, auf den Hof gefahren und im Laufe des Sommers in getrocknetem Zustande in der Futterküche verfeuert. Wie durch zahlreiche Auszählungen und Beobachtungen festgestellt wurde, gehen die solchen Strünken noch anhaftenden Eier fast ausnahmslos zugrunde. Tatsächlich noch schlüpfende Larven sterben aus Nahrungsmangel.

Um das Schicksal der mit den Blättern und Strünken umgepflügten Eier zu verfolgen, wurden 90 Weißkohlpflanzen, aus denen lediglich in der üblichen Weise die Köpfe zum Verkauf herausgeschnitten waren, mit 10 240 anhaftenden Eiern der Kohllaus im Herbst auf einem Kohlfeld in Pflugtiefe eingegraben. Im Frühjahr des nächsten Jahres wurden an diesen Pflanzen, die schon stark verrottet waren, 46 gesunde und 434 tote Lauseier wiedergefunden, also insgesamt 5 %, von denen aber nur 10 % gesund waren. Die Masse der untergepflügten Eier war also zugrunde gegangen. Ähnlich lagen die Ergebnisse bei der Untersuchung von Weißkohlstrünken, die wahllos im Frühjahr 1950 aus einem Feld ausgegraben wurden, das 1949 stark verlausten Kohl getragen hatte. An 50 solcher Strünke wurden am 4. April nur noch 11 gesunde Lauseier gefunden, während auf dem gleichen Felde im Herbst 1949 vor dem Umpflügen ausgewertete 50 Strünke einen durchschnittlichen Besatz von 688 Eiern hatten. Allein auch die wenigen Lauseier, die am Leben bleiben, würden bei der Vermehrungsfähigkeit der Läuse ausreichen, um unter günstigen Umweltbedingungen eine Massenvermehrung auszulösen, falls es den Jungläusen gelingt, durch den Boden an die Oberfläche zu gelangen und an einer geeigneten Wirtspflanze seßhaft zu werden. An sich ist, wie in Laboratoriumsversuchen nachgewiesen werden konnte, die Junglaus durchaus in der Lage, sich durch Erdschichten geringer Mächtigkeit hindurchzuarbeiten, vorausgesetzt allerdings, daß genügend Hohlräume vorhanden sind, durch die sie an die Oberfläche gelangen kann. Der Boden darf also nicht dichtgeschlämmt sein. Eine weitere Voraussetzung ist das Vorhandensein zusagender Wirtspflanzen in unmittelbarer Nähe. Denn die aus den Wintereiern schlüpfenden Läuse sind ungeflügelt und infolge ihrer zarten Körperkonstitution, wie sich durch Versuche leicht belegen läßt, nur befähigt, kürzere Strecken zurückzulegen. Diese Voraussetzungen werden aber im Freiland in den seltensten Fällen gegeben sein, so daß also auch mit dem Verlust der noch im Frühjahr lebenden Eier gerechnet werden muß. Tatsächlich blieb auch in mehreren Versuchen, in denen über massiert in Pflugtiefe vergrabenen Kohlstrünken Kohl gepflanzt wurde, dieser immer lausfrei. M a r k k u l a (l. c.) ist nach ähnlichen Untersuchungen zu dem gleichen Ergebnis gekommen.

Wenn wir einen Blick auf Abb. 1 werfen, bleiben nach dem Gesagten also nur noch der Samenkohl und die Grün- und Rosenkohlbestände als Träger der Wintereier der Kohllaus übrig. Letztere sind im allgemeinen nur schwach belegt und räumen selbst in Schrebergärten bis auf zur Samengewinnung bestimmte Einzelpflanzen spätestens Mitte April das Feld und werden auf den Abfall- oder Komposthaufen geworfen, wo die Junglarven mit Sicherheit zugrunde gehen. Damit sind die Samenträger sämtlicher kultivierter Kohlarten die einzigen Pflanzen, an denen die Kohllaus einen idealen Winterwirt für ihre Eier hat, und damit die Pflanzen, von denen allein die Verlausung unserer Konsumkohlbestände ausgehen dürfte (vgl. Abb. 1).

Nach den eingangs erwähnten Literaturangaben besteht die Möglichkeit, daß unter günstigen Bedingungen Vollkerfe und Larven den Winter überdauern können. Auch diese Frage wurde für das genannte Beobachtungsgebiet nach Möglichkeit zu klären versucht. Eine günstige Gelegenheit bot hierzu ein Stecklingsbestand Dauerrotkohl, der am 28. August 1949 gepflanzt und nun laufend unter Beobachtung gehalten wurde. Eine Blattlausbesiedlung erfolgte wegen der späten Pflanzung trotz des starken Lausjahres nur zögernd, doch immerhin schließlich so stark, daß wenigstens einzelne verlauste Pflanzen markiert werden konnten. Aber auch hier nahm gleich allen anderen Kohlbeständen die Anzahl der Läuse Ende Oktober schnell ab, so daß bereits am 25. November neben zahlreichen Eiern nur noch ganz vereinzelt lebende ungeflügelte Altläuse und Larven gefunden wurden. Schon am 16. Dezember wurde die letzte lebende Altlaus gefangen. Bis in den März des nächsten Jahres hinein wurden in regelmäßigen Abständen noch laufend Pflanzen zur eingehenden Laboratoriumsuntersuchung eingetragen, ohne daß außer Wintereiern jemals eine lebende Kohllaus, Larve oder Imago, gefunden wurde. Ebenso wurden diesen und andere Winter hindurch Grün- und Rosenkohl- und die nur vereinzelt vorhandenen Wirsingkohlbestände — der Stecklingsbestand des Jahres 1949 blieb eine seltene Aus-

nahme — auf das Vorhandensein lebender Altläuse und Larven untersucht, ohne daß über den Dezember hinaus jemals solche Stadien angetroffen wurden. Auch in Mieten und Kohlscheunen überwinterter Konsumkohl wurde immer lausfrei gefunden. Ich halte es demnach für wenig wahrscheinlich, daß diese Art der Überwinterung in unserem Beobachtungsgebiete stattfindet. Tiefe Temperaturen dürften hierfür nicht bestimmend sein, da die Kohllaus Frost von — 15° C (Markkula) und — 18° C (Bonnemaison) ohne Schädigung überstehen kann, Temperaturen, die an der Westküste Schleswig-Holsteins nur selten erreicht werden. Eher könnte schon an einen Nahrungsmangel, ein Nachlassen des Saftstromes in den Siebröhren gedacht werden. Vielleicht könnte auch bei dem jedes Jahr im Herbst zu beobachtenden zeitigen Aussetzen der Entstehung neuer Larven ein normaler Alterstod vorliegen.

Mit der weitgehenden Beschränkung der Überwinterungsmöglichkeiten für die Kohllaus auf den Samenkohl ist gleichzeitig eine Möglichkeit für eine wirksame Bekämpfung gegeben. Geeignete ovizide Mittel stehen uns noch nicht zur Verfügung, doch ist eine Vernichtung der Laus mit den innertherapeutisch wirkenden Bekämpfungsmitteln in wirtschaftlicher Weise leicht möglich. Nur müssen die Maßnahmen rechtzeitig einsetzen, ehe die ersten geflügelten Tiere erscheinen, und dürfen sich nicht nur auf größere Samenbestände beschränken, sondern müssen auch die verstreuten Einzelpflanzen in den Haus- und Schrebergärten erfassen, da schon wenige Kolonien in der Lage sind, bei günstigen Temperatur- und Windverhältnissen größere Konsumkohlbestände zu verlausen. Eine Forderung, die schon in vielen ähnlich gelagerten Fällen erhoben wurde, sich aber leider nur selten verwirklichen läßt.

Eine ideale Maßnahme wäre sicher, den Samenbau vom Konsumkohlbau räumlich zu trennen, wie es auch Steudel (11) für den Rübenbau vorgeschlagen hat. Doch glaube ich nicht, daß sich eine derartige Maßnahme praktisch wirksam durchführen läßt.

Literaturverzeichnis

1. Bonnemaison, L.: Contribution à l'étude des facteurs provoquant l'apparition des formes ailées et sexuées chez les *Aphidinae*. Ann. Epiphyties **2.** 1951, 1—380.
2. Börner, C.: Die Brutpflanzen der Kohlblattlaus. Mitt. Biol. Reichsanst. **21.** 1921, 194—195.
3. Börner, C.: Die Blattläuse Mitteleuropas. Mitt. Thür. Bot. Ges. **3.** 1952, 1—484.
4. Broadbent, L.: Factors affecting the activity of alatae of the aphids *Myzus persicae* (Sulzer) and *Brevicoryne brassicae* (L.). Ann. appl. Biol. **36.** 1949, 40—62.
5. Buhl, C.: Eine Viruskrankheit des Kopfkohls *(Brassica oleracea* L.) ? Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **2.** 1950, 53—54.
6. Essig, E. O.: The most important species of aphids attacking cruciferous crops in California. Hilgardia **18.** 1948, 407—422.
7. Haine, E.: Zur Frage der Überwinterung von *Myzodes persicae* Sulz. an Sekundärwirten. I. Anz. Schädlingskde. **13.** 1950, 81—86.
8. Markkula, M.: Biologisch-ökologische Untersuchungen über die Kohlblattlaus, *Brevicoryne brassicae* (L.) *(Hem. Aphididae).* Ann. Zool. Soc. „Vanamo" **15,** Nr. 5 1953.
9. Petherbridge, F. R. and Mellor, J. E. M.: Observations on the life history and control of the cabbage aphis, *Brevicoryne brassicae* L. Ann. appl. Biol. **23.** 1936, 329—341.
10. Shestakov, A.: Notes on injurious insects in the Yaroslav government in 1925. Défense des Plantes (Leningrad) **4.** 1927, 536—538. — Zit. nach Ref. in Rev. appl. Ent. Ser. A **16.** 1927, 221.
11. Steudel, W.: Untersuchungen zur Frage des Anbaues virusfreier Samenrüben im Rheinland. Mitt. Biol. Zentralanst. Berlin-Dahlem H. **70.** 1951, 72—74.
12. Steudel, W.: Untersuchungen zur anholocyclischen Überwinterung der grünen Pfirsichlaus *(Myzodes persicae* Sulz.) an Brassicaceen. Mitt. Biol. Zentralanst. Berlin-Dahlem H. **73.** 1952.

Zur Bekämpfung der Möhrenfliege *(Psila rosae* F.) mit Lindan-Präparaten

Von H. Orth, Biologische Bundesanstalt, Institut für Gemüsebau und Unkrautforschung, Neuß-Lauvenburg

Die Bekämpfung der Möhrenfliege ist lange Zeit eins der schwierigsten Probleme der Schädlingsbekämpfung im Gemüsebau gewesen. Durch Einschaltung der organischen Insektizide in die Bekämpfung, der Phosphorsäure-Ester (Kromphardt 1950) und der DDT- und Hexapräparate (Pauck und Koch 1952), ist eine wesentliche Klärung auf diesem Gebiete erfolgt.

Mit der Feststellung der Wirksamkeit dieser Mittel war allerdings das praktische Problem noch nicht gelöst. Die Frage der Anwendungstermine und der Zahl der Behandlungen blieb noch offen. Die Beantwortung der ersten schien zunächst Beobachtung des Schädlingsfluges zur Voraussetzung zu haben und damit der praktischen Anwendung große Schwierigkeiten in den Weg zu legen. Einer, wie es schien, öfters notwendigen Wiederholung der Spritzung setzte zudem die gebotene Wirtschaftlichkeit der Methode ihre Grenzen.

Einen Fortschritt in dieser Lage brachten die Versuche von Pauck und Koch (1952). Sie zeigten, daß schon einmalige Anwendung von Streu- und Drillmitteln guten Erfolg hatte, dessen Ausmaß von der offenbar beträchtlichen Dauerwirkung der Gamma-Hexapräparate abhängig ist. Diese Ergebnisse schienen den Weg für eine erfolgreiche Bekämpfung der Möhrenfliege ohne Rücksichtnahme auf die Flugzeiten des Insektes frei zu machen, denn die von Pauck und Koch (1952) durchgeführten zusätzlichen Behandlungen (Stäuben und Spritzen) mit Kontaktinsektiziden verbesserten die Wirkung nur unwesentlich, beeinträchtigten aber die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens.

Unsere Absicht war, diese Versuche nachzuprüfen und darüber hinaus uns über die Wirksamkeit der Lindan-Mittel bei verschiedener Anwendungsform ein Bild zu machen. In den im Sommer 1953 durchgeführten Versuchen wurden Lindan-Präparate einer Firma als Drill-, Streu- und Spritzmittel eingesetzt, wobei letzteres nur zur zusätzlichen Spritzung verwandt wurde. Die Parzellen wurden auf dem Versuchsfelde des Instituts auf einem sandigen Lehmboden mit guter humoser Struktur in einmaliger Wiederholung angelegt. Die Möhrensorte „Marktgärtner" wurde an 2 Terminen ausgesät: 1. Aussaat 16. 4. 1953, 2. Aussaat 8. 5. 1953. Für beide Aussaaten war folgender Versuchsplan vorgesehen:

1. Unbehandelt.
2. Saatgut mit Drillmittel 5 : 1 gemischt und sofort ausgesät.
3. Wie 2, aber zusätzlich Streumittel (10 g/qm) an die jungen Pflanzen (6—7 cm).
4. Saatgut mit Drillmittel 2,5 : 1 gemischt und sofort ausgesät.
5. Streumittel 10 g/qm in der 6. Woche nach der Aussaat eingeharkt.
6. Wie 5, aber zusätzlich Spritzung mit 0,1 %oiger Emulsion (100 ccm/qm) an die jungen Pflanzen.
7. Spritzung mit 0,1 % Emulsion (100 ccm/qm) an die jungen Pflanzen.

Beim Auflaufen zeigten sich Fehlstellen in der Parzelle 4 und ihrer Wiederholung. Die aufgelaufenen Pflanzen blieben im Wachstum zunächst zurück, erholten sich aber teilweise. Danach scheint die höhere Aufwandmenge des Drillmittels nicht ungefährlich zu sein; bei der 2. Aussaat war die Schädigung deutlich schwächer. Es ist demnach wohl anzunehmen, daß die pflanzenschädigende Wirkung von Lindan um so stärker in Erscheinung getreten ist, je langsamer die Entwicklung der Keimlinge verlief. Die Pflanzen aller übrigen Parzellen entwickelten sich normal. Die Zusatzbehandlungen (Parzelle 3 und 6) erfolgten bei der 2. Aussaat wie geplant, als die Pflanzen 6—7 cm hoch waren, bei der 1. Aussaat, durch regnerische Witterung bedingt, erst bei einer Höhe der Pflanzen von etwa 15 cm.

Die Auswertung auf Möhrenfliegenbefall ergab für beide Aussaaten die in nachfolgender Tabelle aufgeführten Werte. Dabei gibt die Rangeinteilung die Reihenfolge der Wirksamkeit wieder.

Tabelle

Behandlungsarten und Möhrenfliegenbefall von je 400 Möhren

Behandlungsart	1. Aussaat Ernte 16.7.53			2. Aussaat Ernte 7.9.53		
	Absoluter Befall %	Relativer Befall	Rang	Absoluter Befall %	Relativer Befall	Rang
Unbehandelt	18,3	100	7	49,5	100	7
Drillmittel 5 : 1	6,5	36	6	46,5	94	6
Spritzung 0,1%	6,3	34	5	45,3	92	5
Drillmittel 2,5 : 1	3,8	21	4	40,0	81	4
Streuen u. Spritzen	2,0	11	3	20,5	41	2
Streumittel	1,3	7	2	32,5	66	3
Drillmittel 5 : 1 und Streumittel	0,3	2	1	14,8	30	1

Die Rangfolge in der Wirksamkeit der Behandlungsarten ist bei der 1. und 2. Aussaat bis auf eine geringe Abweichung (Streuen und Spritzen bzw. Streumittel) die gleiche.

Nach diesen Ergebnissen erwies sich das Einbringen von Drillmittel im Verhältnis 5:1 zugleich mit der Saat und zusätzliche Nachbehandlung mit Streumittel (10 g/qm) bei beiden Aussaatterminen als die wirksamste Methode. Das Drillmittel (5 : 1), allein angewandt, hatte in beiden Versuchen keine ausreichende Wirkung; auch die höhere Konzentration (2,5 : 1) steht erst an 4. Stelle. Da sie schon phytotoxisch wirkte, ist ihre Anwendung überdies nicht zu empfehlen. Die von Pauck und Koch (1952) bei ähnlicher Anwendungsweise erreichten Erfolge (3,1 % Befall gegen 48,7 % bei der Kontrolle) konnten trotz zusätzlicher Anwendung von Streumitteln nicht in gleichem Ausmaße bestätigt werden.

Die Anwendung des Streumittels allein reichte nur bei Frühaussaat aus, um den Befall herabzudrücken. In der späteren Aussaat war der Möhrenfliegenbefall nach dieser Behandlung gegenüber Unbehandelt nur um 34 % gesenkt. Offenbar genügt einmalige Behandlung nur dann, wenn die Wirkungsdauer des Mittels mit dem Schlüpfen der Larven zusammenfällt, was bei unserer ersten Aussaat der Fall sein dürfte. Die von Pauck und Koch (1952) erzielten Erfolge durch einmalige Anwendung von Streumitteln vor der Saat scheinen also nach unseren Versuchen noch nicht verallgemeinert werden zu können. Vielmehr wird eine Nachbehandlung notwendig werden, deren genaue Datierung durch weitere Versuche noch festzulegen wäre. Für diese Nachbehandlung sind Streu- und Spritzmittel geeignet, doch dürfte ersteren wegen besserer Dauerwirkung der Vorzug zu geben sein.

Die Gefahr einer Geschmacksbeeinträchtigung bei zweimaliger Anwendung von Lindan-Präparaten scheint nicht vorzuliegen, da weder rohe noch gekochte Möhren aus verschiedenen Parzellen irgendeinen Beigeschmack hatten.

Schriftenverzeichnis

Kromphardt, H.: Untersuchungen über die Möhrenfliege (*Psila rosae* F.) in Schleswig-Holstein. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **2.** 1950, 171—172.

Pauck, P. und Koch, F. W.: Über Versuche zur Bekämpfung der Möhrenfliege. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **4.** 1952, 113—116.

Bestimmung kleinster Mengen von Kontaktinsektiziden in Mehlen mit Hilfe eines biologischen Testes

Von Karl Stute (Aus der Bundesforschungsanstalt für Kleintierzucht, Celle. Direktor: Prof. Dr. Albert Koch)

1. Einleitung

Die Anwendung der Kontaktinsektizide konzentriert sich nicht nur auf das Gebiet der Bekämpfung land- und forstwirtschaftlicher Schädlinge, sondern dehnt sich auch auf den sogenannten Vorratsschutz aus. Dadurch kommen diese Präparate in direkte Berührung mit Nahrungsmitteln und können infolgedessen auch in den menschlichen Körper gelangen. Auf die rein hygienischen Probleme, die sich daraus ergeben, kann hier nicht eingegangen werden, zumal zu diesem Fragenkomplex mehrere Veröffentlichungen aus den letzten Jahren vorliegen.

Wenn lagerndes Getreide zur Bekämpfung von Vorratsschädlingen mit Kontaktinsektiziden behandelt wird, erhebt sich die Frage, welche Mengen dieser Präparate später in den zum Verbrauch kommenden Mehlen verbleiben. Dieses Problem hat man von mehreren Seiten und mit verschiedenen Methoden bearbeitet. So berichtete Zeumer (1952) über die ersten Versuche, die an einigen westdeutschen Instituten gemeinsam durchgeführt worden sind. Auch die Bundesforschungsanstalt für Kleintierzucht (BFAK), Celle, war an dieser Gemeinschaftsarbeit beteiligt und befaßte sich eingehend in einer Reihe von Versuchsserien mit dieser Aufgabe. Die Untersuchungen erstreckten sich auf die Zeit von September 1952 bis März 1953. Sowohl chemische als auch biologische Nachweisverfahren sind zur Erfassung der bekanntesten Berührungsgifte auf der Basis von DDT-, Hexachlorcyclohexan (Hexa) und der organischen Phosphorsäureester ausgearbeitet worden.

An der BFAK wird seit dem Jahre 1951 ein biologisches Testverfahren mit drei Tage alten Larven von *Aedes aegypti* (L.) nach Nolan und Wilcoxon (1950) benutzt, mit dem die Verfasser Parathionspuren auf Obst und Gemüse quantitativ bestimmten. Bei Bienenschäden, die durch unsachgemäße Anwendung von Berührungsgiften entstanden sind, hat sich dieses Verfahren an der BFAK zum qualitativen Nachweis dieser Mittel in dem Untersuchungsmaterial bewährt. Es hat sich als spezifisch für die Gruppe der Kontaktinsektizide und für unsere obengenannten Zwecke als emp-

findlich genug gezeigt. Irgendwelche charakteristischen Unterschiede im Verhalten der Mückenlarven bei den einzelnen Präparategruppen konnten nicht beobachtet werden. Daher kann mit diesem Test auch keine Entscheidung getroffen werden, welches der Kontaktgifte in dem zu untersuchenden Material vorliegt. Ist dieses Mittel jedoch bekannt, so kann das Verfahren auch zur quantitativen Auswertung herangezogen werden, wie Nolan und Wilcoxon (1950) zeigten. Dem Nachteil, mit dem *Aedes*-Test keine differenzierten Nachweise für die einzelnen Berührungsgifte führen zu können, stehen die Vorteile einer einfachen Arbeitsweise und einer gleichzeitigen Bearbeitungsmöglichkeit einer großen Zahl von Proben gegenüber. In einer Zahlenzusammenstellung verglichen Nolan und Wilcoxon die Ergebnisse, die einmal nach ihrer biologischen und zum anderen nach der chemischen Methode von Averell und Norris (1948) erhalten wurden. Es ergab sich eine sehr befriedigende Übereinstimmung in den Resultaten.

2. Beschreibung des Untersuchungsganges

In einem 100 ml fassenden Kochbecher werden für jeden Versuch zehn drei Tage alte *Aedes aegypti*-Larven in einer Nährlösungsmenge von 50 ml beobachtet. Die Larven müssen annähernd gleichgroß sein und normale Vitalität zeigen, d. h. phototaktisch negativ sein und auf Erschütterungen der Flüssigkeit mit lebhaften Bewegungen reagieren. Wie bereits Nolan und Wilcoxon (1950) zeigten, sind die *Aedes*-Larven besonders empfindlich gegen Kontaktgifte und werden bereits durch kleinste Mengen dieser Stoffe abgetötet.

In unseren Versuchen war zuerst zu prüfen, wie sich *Aedes*-Larven gegen Extrakte aus „unbehandelten" Mehlen verhalten. Zu diesem Zweck wurden je 10 g Weizen- bzw. Roggenmehl im Rückflußverfahren 12 Stunden lang mit Azeton extrahiert und die so gewonnenen Auszüge mit Azeton auf 100 ml aufgefüllt. Je 10 ml, entsprechend dem azetonlöslichen Anteil von 1 g Mehl, wurden in 100 ml Kochbecher pipettiert und das Azeton vorsichtig bei 30 bis 35° C auf etwa 0,2 ml abgedampft. Ein über das Gefäß geleiteter Luftstrom sorgte dabei für eine schnellere Verdampfung. In Vorversuchen konnte festgestellt werden, daß eine Rückstandsmenge von etwa 0,2 ml Azeton keinen schädigenden Einfluß auf die Larven ausübte. Der Rückstand wurde zuerst mit etwas Wasser aufgenommen, gut durchmischt, dann wurden 10 *Aedes*-Larven zugesetzt und anschließend mit Nährlösung bis zu einem Volumen von 50 ml aufgefüllt. Die Larven wurden in Abständen von einer Stunde beobachtet.

In allen Versuchsreihen mit Extrakten aus „unbehandelten" Mehlen blieben die 10 Larven ohne sichtbare Schädigung. Daraus ergibt sich, daß innerhalb der Beobachtungszeit keine Unterschiede im Verhalten der *Aedes*-Larven bei Verwendung reiner Nährlösung einerseits und der Azetonextrakte aus je 1 g Roggen- bzw. Weizenmehl andererseits festzustellen sind. Diese Befunde konnten durch die Testung von je 4 Roggen- und Weizenmehlproben erhärtet werden, die an verschiedenen Stellen gekauft wurden.

Das Untersuchungsverfahren sollte dazu dienen, kleinste Mengen DDT bzw. Hexa in damit „behandelten" Mehlen zu bestimmen. Es wurde daher in neuen Versuchsserien das Verhalten der Larven gegenüber Mehlextrakten geprüft, denen bestimmte Mengen dieser Wirkstoffe zugegeben waren. Durch tastende Versuche wurde ermittelt, daß die zu erwartenden DDT-Mengen in Mehlen aus „behandeltem" Getreide sich in der Größenordnung bis zu 10 mcg DDT je g Mehl bewegen dürften, daher wurden zur Festlegung der Eichkurve Versuchsreihen angesetzt, bei denen dem Azetonextrakt je g Mehl 10, 8, 6, 4 und 2 mcg DDT zugegeben waren. Wie außerdem durch Vorversuche geklärt wurde, werden durch eine 12stündige Extraktion mit Azeton die den „unbehandelten" Mehlen zugesetzten Wirkstoffmengen fast 100%ig herausgelöst. Aus diesem Grunde erübrigte es sich, jede einzelne mit DDT „behandelte" Mehlprobe am Rückflußkühler zu extrahieren. Die nach der vorstehenden Beschreibung erhaltenen Azetonauszüge „unbehandelter" Mehle wurden daher direkt mit obigen DDT-Mengen versetzt und so Lösungen erhalten, die bekannte Teile DDT pro Millionen Teile Mehl (mcg DDT je Gramm Mehl = ppm) enthielten.

Zur Festlegung der „Hexa-Eichkurve" wurde ähnlich verfahren wie beim DDT beschrieben. Da die zu erwartenden Hexa-Mengen in „behandelten" Mehlen kleiner waren als beim DDT, wurden bei den kleinen Konzentrationen die Intervalle zwischen den einzelnen Meßpunkten enger gewählt und 10, 6, 5, 4, 3, 2 und 1 mcg reinen Hexa-Wirkstoffes den Extrakten aus je 1 g Mehl zugegeben.

Die „Vergiftungserscheinungen" bei Anwesenheit von Kontaktinsektiziden äußern sich bei den *Aedes*-Larven in der Form, daß sich bereits nach wenigen Stunden ihre Bewegungen verlangsamen, die phototaktische Reaktion gehemmt ist und sie schließlich nicht mehr an die Oberfläche kommen können. Nach Auftreten der ersten Anzeichen einer Einwirkung wurden die Larven alle 15 Minuten beobachtet. Als Kriterium für den unvermeidlich eintretenden Tod der Larven diente das Unvermögen der Testtiere, an die Flüssig-

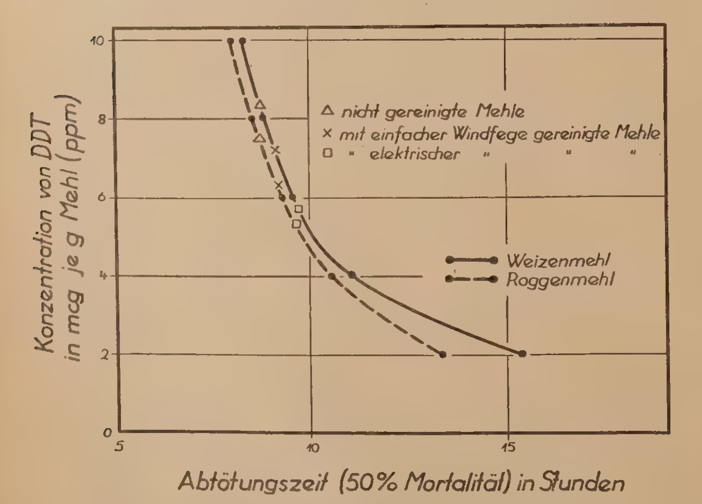


Abb. 1. Eichkurven zur Bestimmung von DDT in Weizen- und Roggenmehl.

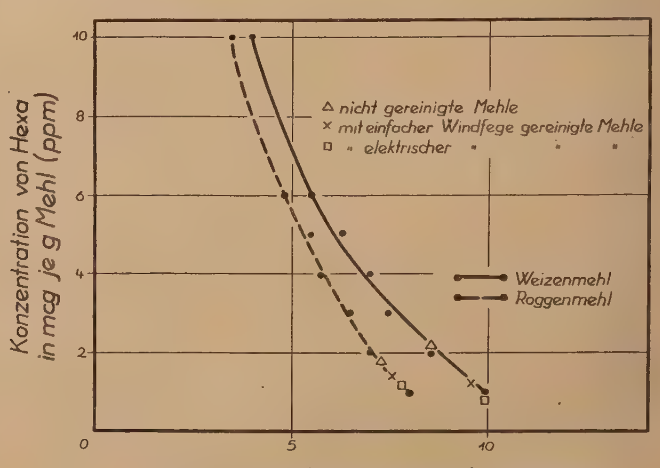


Abb. 2. Eichkurven zur Bestimmung von Hexa in Weizen- und Roggenmehl.

keitsoberfläche zu gelangen. Zuckungen der am Gefäßboden liegenden Tiere konnten noch mehrere Stunden danach beobachtet werden.

Die nach dem eben beschriebenen Verfahren erhaltenen Eichkurven, getrennt nach den beiden untersuchten Wirkstoffen und nach Roggen- bzw. Weizenmehl, sind in Abb. 1 und 2 eingetragen. Auf der jeweiligen Ordinate sind die Mengen an Wirkstoff in mcg abzulesen, die in 50 ml Versuchslösung (Nährlösung + Azetonextrakt aus je 1 g Mehl) enthalten waren. Auf der Abszisse sind die Zeiten in Stunden aufgetragen, nach denen 50%ige Mortalität der Larven eingetreten war. Die einzelnen Punkte der Kurven stellen Mittelwerte aus je 9 Einzelbestimmungen dar, von denen immer 3 nebeneinander ausgeführt worden sind. Außerdem wurden diese Beobachtungen an drei verschiedenen Tagen wiederholt.

Die Wirkung der beiden Präparate auf die *Aedes*-Larven ist aus den Eichkurven deutlich zu erkennen. Danach tötet Hexa die *Aedes*-Larven schneller ab als gleiche Mengen DDT. Geringe Unterschiede im Verhalten bestehen außerdem noch zwischen den beiden Mehlsorten, wobei die Abtötung in den Extrakten der Roggenmehle bei gleichen Wirkstoffmengen schneller erfolgt als in denen der Weizenmehle. Der maximale Fehler bei den Untersuchungen beträgt etwa ± 5%.

3. Untersuchung der „behandelten" Mehlproben

Von den mit dem oben beschriebenen Verfahren zu untersuchenden „behandelten" Mehlproben war bekannt, welcher Wirkstoff ihnen zugesetzt worden war. Die Einstäubung des Getreides erfolgte im Februar 1952. Nach dreimonatiger Lagerung wurde es gereinigt und anschließend gemahlen. Zwischen der Einstäubung und den ersten Untersuchungen an der BFAK verstrichen demnach etwa 9 Monate. Um bei den folgenden quantitativen Bestimmungen der Wirkstoffgehalte zufällige Fehlermöglichkeiten weitgehend auszuschalten, wurden von jeder Probe 2 getrennte Azetonextrakte hergestellt und mit je 90 Larven (9 Einzelversuche) geprüft. Die Untersuchung erstreckte sich auf je 3 Mehlproben aus Getreideproben, von denen die 1. nicht, die 2. durch einfache Windfege und die 3. durch elektrische Windfege gereinigt worden war. Die Wirkstoffmengen in den „behandelten" Mehlen lassen sich dadurch bestimmen, daß zu den gemessenen Abtötungszeiten (Abszissenwerte) die zugehörigen ppm DDT bzw. Hexa aus den Eichkurven auf den Ordinaten abgelesen werden.

4. Versuchsergebnisse

Aufschlußreich ist die nachstehende Zusammenstellung (Tabelle 1), in der die Untersuchungsergebnisse von Zeumer und Neuhaus (1953) aus chemischen Bestimmungen mit den unsrigen (nach dem biologischen Verfahren von Nolan und Wilcoxon [1950] gemessen) verglichen werden. Eine befriedigende Übereinstimmung der Resultate ist bei fast allen Proben zu erkennen.

Die bei Zeumer und Neuhaus (1953) weiter aufgeführten Ergebnisse bestätigen die bereits zu früherer Zeit in einem anderen Zusammenhang an der BFAK erzielten Resultate bei mit Kontaktinsektiziden „behandeltem" Getreide: Wird nämlich „behandeltes" Getreide zu Brot verarbeitet, so zeigen Azetonextrakte aus diesen Broten keine Kontaktgiftwirkung mehr auf *Aedes*-Larven.

5. Zucht von Aedes aegypti (L.)-Larven[1]

Die adulten Mücken befinden sich in einem Glaskäfig (40×40×80 cm), der in einem temperaturkonstanten Raum (25—26° C) steht. Die Mücken erhalten alle zwei Tage Gelegenheit, an einem Meerschweinchen, das an einigen Stellen des Rückens geschoren ist, Blut zu saugen. Das Meerschweichen wird in einer besonderen Vorrichtung festgehalten, damit es sich in dem Glaskäfig nicht frei bewegen kann. Im übrigen steht den Mücken jederzeit Honigwasser (Honig mit Wasser im Verhältnis 1:1 gemischt) in einem Schälchen zur Verfügung. Die Eiablage erfolgt auf feuchtes Fließpapier in offenen Petrischalen. Die Schalen werden täglich gewechselt. Die mit Eiern belegten Fließpapiere werden in einem Exsikkator aufbewahrt, dessen seitlicher Tubus offen und dessen Boden mit Wasser bedeckt ist, um einen genügenden Feuchtigkeitsgehalt zu erzielen. Zum Schlupf der Larven werden die Eier mit dem Fließpapier in Glasschälchen gelegt, mit etwas Nährlösung überschichtet und mit einer Glasplatte zugedeckt. Die Nährlösung wird folgendermaßen hergestellt: Etwa 4 g frische Bäckerhefe und 4 ml Boviserin (Behring-Institut Eystrup/Weser) werden gut miteinander vermischt und dann in 1000 ml abgekochtes und auf Raumtemperatur abgekühltes Leitungswasser gebracht. Die Aufzucht der Mückenlarven mit dieser Nährlösung erfolgt in Glasküvetten, und zwar rechnet man etwa 100 Larven auf 1000 ml Flüssigkeit. Die Küvetten werden ebenfalls in dem temperaturkonstanten Raum aufbewahrt. Die Larvenperiode dauert bei dieser Temperatur etwa 1—2 Wochen. Die Puppen werden aus den Küvetten herausgenommen und bis zum Schlupf der Mücken in Gefäßen mit Leitungswasser gehalten.

Tabelle 1

Wirkstoff	Getreideart	Reinigungsart	Mengen (ppm) Wirkstoff in 9 Monate gelagerten Mehlen: chemisch ermittelt (s. Zeumer)	Mengen (ppm) Wirkstoff in 9 Monate gelagerten Mehlen: biologisch ermittelt (eigene Messungen)
DDT	Roggen	1) ungereinigt	bis 5,2	7,5
		2) Windfege (einfach)	bis 4,5	6,3
		3) Windfege (elektrisch)	bis 3,0	5,2
	Weizen	1) wie oben	bis 7,1	8,3
		2)	bis 7,2	7,2
		3)	bis 5,2	5,8
Hexa	Roggen	1) wie oben	bis 1,1	1,8
		2)	bis 0,75	1,4
		3)	bis 1,0	1,1
	Weizen	1) wie oben	bis 0,2	2,2
		2)	bis 1,45	1,2
		3)	bis 0,25	0,9

6. Zusammenfassung

1. Das biologische Verfahren von Nolan und Wilcoxon (1950) mit drei Tage alten *Aedes*-Larven wird zur quantitativen Bestimmung von DDT- und Hexamengen in mit diesen Präparaten „behandelten" Roggen- und Weizenmehlen benutzt.

2a. Die mit diesem Verfahren ermittelten DDT-Mengen in „behandelten" Weizen- bzw. Roggenmehlen liegen je nach Reinigungsart des Getreides zwischen 8,3 und 5,8 ppm für Weizen- und zwischen 7,5 und 5,2 ppm für Roggenmehl.

2b. Die entsprechend ermittelten Hexamengen sind geringer und bewegen sich zwischen 2,2 und 0,9 ppm für Weizen- und zwischen 1,8 und 1,1 ppm für Roggenmehl.

---

[1]) Die ersten Mückenlarven für die laufende Weiterzucht wurden der BFAK freundlicherweise von dem Versuchsgut Höfchen der Farbenfabriken Bayer-Leverkusen im Jahre 1951 zur Verfügung gestellt.

2c. Es zeigt sich bei den untersuchten Proben ein Gang in den gemessenen Wirkstoffmengen, und zwar liegen die Werte für ungereinigte Getreideproben am höchsten, es folgen die mit einfacher (Handbetrieb) Windfege gereinigten, und jeweils am tiefsten liegen die mit elektrischer Windfege bearbeiteten Proben.

3. Ein Vergleich zwischen biologisch und chemisch bestimmten Werten zeigt eindeutig die Brauchbarkeit des oben beschriebenen Verfahrens zur Erfassung geringer Mengen von Kontaktinsektiziden in mit diesen Stoffen behandelten Mehlen.

Literaturverzeichnis

Averell, P. R. and Norris, M. V.: Estimation of small amounts of 0,0-diethyl,0,p-nitrophenyl-thiophosphate. Analytical Chemistry **20.** 1948, 753—756.

Nolan, K. and Wilcoxon, F.: Method of bioassay for traces of parathion in plant material. Agric. Chemicals **5.** 1950, 53 und 74.

Zeumer, H.: Chemischer Nachweis von DDT und Hexa in Getreide und Mehl vor und nach der Reinigung. Die Mühle **89.** 1952, 501—502.

Zeumer, H. und Neuhaus, K.: Die Bestimmung von Kontaktinsektiziden. Getreide und Mehl (Beilage zur Wochenschrift Die Mühle) 1953, Heft 8. 4 S.

MITTEILUNGEN

Nachtrag Nr. 1 zum Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 7. Auflage vom April 1954

Kupferhaltige Fungizide (A 2 b 5)

Kupfer + Lindan-Dieldrin (nicht im Weinbau)
Hexalin-Staub

Hersteller: Hinsberg, Nackenheim.
Anerkennung: stäuben gegen beißende Insekten und Mehltaupilze.

Organische Fungizide (A 2 d 1)

Fuclasin-Ultra

Hersteller: auch Schering A. G., Berlin.

Streukonzentrate (A 8 a 1)

Alon Streukonzentrat techn.

Hersteller: Farbwerke Hoechst, Frankfurt a. M.
Anerkennung: gegen Drahtwürmer und Engerlinge: E I 5—7,5 kg/ha, E II 10 kg/ha.

Mittel gegen Unkräuter in besonderen Kulturen (B 3)

B N P 30

Hersteller: auch Schering A. G., Berlin.

Ergänzung zu Merkblatt Nr. 4 (9. Aufl. Februar 1954) der Biologischen Bundesanstalt

Im Merkblatt Nr. 4 „Leitsätze zur Schädlingsbekämpfung im Weinbau" (9. Auflage, Februar 1954) sind die anerkannten Handelspräparate zu „D. Gegen Oidium" zu gliedern wie folgt (vgl. Merkblatt Nr. 1 — Pflanzenschutzmittelverzeichnis — 7. Aufl. 1954):

D. Gegen Oidium

1. Netzschwefel und Schwefelpasten

a) Anwendung: Vorbeugend 0,1%, bei stärkerem Befall bis 0,2% steigern

Billwärder flüssiger kolloidaler Schwefel / Billwärder
Borchers-Ultra-Schwefel / Borchers
Cosan flüssiger Schwefel / Riedel-de Haën
Cosan-Netzschwefel / Riedel-de Haën
Kolloidschwefel Wacker fest / Wacker
Schacht-Kolloisan / Schacht
Schwefelit / Neudorff
TOP-Netzschwefel / Schering

b) Anwendung: 0,2%

Albert Netzschwefel / Albert
Asulfa Supra / Wiersum
Avenarius-Netzschwefel / Avenarius
Bayer Netzschwefel / Bayer
Borchers-Netzschwefel / Borchers
Elosal-Netzschwefel Hoechst / Hoechst
Hinsberg-Netzschwefel / Hinsberg
Kolloidschwefelpaste Stulln / Flußspat
Kumulus-Netzschwefel / BASF
Netzschwefel Billwärder / Billwärder
Netzschwefel Elefant / Epple
Netzschwefelit-Netzschwefel / Neudorff
Netzschwefel-Paste Schering / Schering
Netzschwefel Stulln / Flußspat
Netzschwefel Sufran / Pflanzenschutz, Spieß
Netzschwefel Wacker / Wacker
Silesia-Netzschwefel / Güttler
Sofril-Netzschwefel / Elektro-Nitrum
Sulfurit-Netzschwefel / Schacht
Thiovit-Netzschwefel / Sandoz,
Vertrieb: Techow
Vomasol S, Schwefelspritzmittel/Voma.

Fütterungsversuche mit systoxbehandelten Zuckerrüben[1])

Die tierexperimentelle Prüfung einer möglichen Nachwirkung des Schädlingsbekämpfungsmittels Systox in den besprühten Zuckerrüben bzw. Rübenblättern erfolgte in Zusammenarbeit mit der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem (Dr. Horst Müller), die eine Besprühung des Zuckerrüben-Versuchsfeldes mit Systox in den üblichen Konzentrationen vornahm und die behandelten und zum Vergleich auch unbehandelten Zuckerrüben zur Verfügung stellte. In den Fütterungsversuchen mit Meerschweinchen (Anfangsgewicht 250—300 g) wurden je Tier neben Hafer und Heu tägliche Mengen von 50 g Zuckerrüben und 150 g Blättern, die alle 2—3 Tage auf dem Felde geerntet wurden, verfüttert. Die Verfütterung, die an Gruppen von je fünf Tieren erfolgte, begann bereits einen Tag nach der 1. Systoxspritzung; nach je 7 Tagen wurden neue Gruppen von Tieren in den Versuch genommen. Als Kontrolle erhielt eine Gruppe normale Zuckerrüben. Während des ganzen Versuches (Dauer etwas über 2 Monate) zeigten die Tiere — mit Ausnahme des 1. Tages nach der Besprühung, an dem sie mit der Aufnahme der Zuckerrüben zögerten — normalen Appetit, gleichmäßige Gewichtszunahme und keinerlei Anzeichen von Krankheitserscheinungen. Eine relativ mäßige und nur bei einzelnen Tieren auftretende vorübergehende Hemmung der Cholinesterase im Gesamtblut diente als Indikator für die Systoxaufnahme. 4 Wochen nach der 3. und letzten Spritzung war weder im Saft der Zuckerrüben und -blätter noch im Meerschweinchenblut ein Nachweis von Systox auf Grund der Cholinesterase-Hemmung möglich, was dafür spricht, daß zu diesem Zeitpunkt kein Systox mehr vorhanden war. Die Sektion der Versuchstiere zeigte weder makroskopisch noch histologisch das Vorliegen einer pathologischen Veränderung.

6 Wochen nach der letzten Systoxspritzung wurden insgesamt 15 Zentner Zuckerrüben über 2 Monate lang an einen 8 Monate alten Jungstier mitverfüttert. Bei diesem Tier waren weder Krankheitserscheinungen noch Beeinflussungen der Cholinesterase-Werte der Erythrozyten und des Serums zu verzeichnen.

Schließlich führte die Verfütterung von ungefähr 45 Zentnern der systoxbehandelten Zuckerrüben nach der Ernte (Ende Oktober) an Kühe nicht zu abnormen Äußerungen.

[1]) Nach einem Vortrage anläßlich der 2. Tagung des Arbeitsausschusses für hygienisch-toxikologische Fragen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes am 6. April 1954 in Berlin-Dahlem. Ausführliche Wiedergabe der Versuchsergebnisse in der Zeitschrift „Arzneimittel-Forschung" (Aulendorf/Württ.)

Das Ergebnis dieser Tierversuche läßt die Ansicht als berechtigt erscheinen, daß — bei geeigneter Anwendung von Systox im Zuckerrübenanbau und bei Einhaltung des Karenztermins von 4 Wochen nach der letzten Spritzung — nicht mit dem Vorhandensein giftiger Systoxreste in Rüben und Blättern zu rechnen ist. Erst recht ist auszuschließen, daß etwa, nach dem Herstellungsprozeß, im Kristallzucker noch Spuren von Systox gefunden werden können. Die Frage einer eventuellen Bildung sekundärer Stoffe in der Pflanze durch die Systoxeinwirkung bedarf noch weiterer Untersuchungen, dürfte aber wohl nicht von praktischem Interesse sein.

Aus dem Bundesgesundheitsamt, Max-von-Pettenkofer-Institut, Abteilung für Physiologie und Pharmakologie, Berlin-Dahlem. Friedrich Bär.

COCOBRO-Konferenz in der Biologischen Bundesanstalt

Die „Stichting voor Coördinatie van Cultuur en Onderzoek van Broodgraan" (COCOBRO), Wageningen (Holland), hatte für den 22. April 1954 zu einer Konferenz in der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Braunschweig-Gliesmarode eingeladen. Neben den deutschen Züchtern und Forschern, die sich seit Jahren an den von der Stiftung COCOBRO angeregten Versuchen beteiligen, konnte der Vorsitzende, Professor Dumon (Löwen), zahlreiche Vertreter aus Holland, Belgien, Österreich, der Schweiz und Dänemark begrüßen. Dr. Feekes (Groningen) hielt einen umfassenden Vortrag über die klimabedingten physiologischen Probleme bei Getreide, deren Bearbeitung in größerem Rahmen von vordringlicher Bedeutung ist, wie Kälteresistenz, Kältebedürfnis, Photoperiodismus, Dürre- und Hitzeresistenz, Auswuchsneigung usw. Dr. Wienhues (Voldagsen) berichtete über die in diesem Frühjahr am Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung gewonnenen Erfahrungen hinsichtlich Winterhärte und Vererbung der Frostresistenz. Die angeregte Diskussion führte zu dem Entschluß, die „Association européenne des sélectionneurs de plantes" wieder ins Leben zu rufen. Es wurde weiterhin ein Arbeitsausschuß für die Erforschung der Klimaeignung bei Getreide gebildet, der unverzüglich auf gesamteuropäischer Basis die Bearbeitung der aktuellen Probleme in Angriff nehmen wird.

K. Hassebrauk (Braunschweig).

Arbeitsausschuß für hygienisch-toxikologische Fragen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes

Nach dem Zusammenschluß des Ausschusses in Geisenheim a. Rh. im November 1953 wurde am 6. April 1954 in Berlin die zweite Tagung abgehalten. Aufgabe des Ausschusses ist es, hygienisch-toxikologische Probleme rechtzeitig zu erfassen und die notwendigen Arbeiten selbst durchzuführen oder einzuleiten, um den Behörden zahlenmäßige Unterlagen zur Verfügung stellen zu können. Auf der zweiten Sitzung wurden insbesondere Fragen zur Regelung der Anwendung von Systox und anderen hochgiftigen Pflanzenschutzmitteln behandelt.

Achtet auf gefärbte Kohlweißlinge

Zwecks weiterer Klärung des Phänomens der Wanderflüge des Kohlweißlings (*Pieris brassicae*) hat die „Deutsche Forschungsgemeinschaft für Schmetterlingswanderungen" (Geschäftsstelle Erlangen) in Zusammenarbeit mit Pflanzenschutz-Forschungsstellen im Mai d. J. markierte Falter in der Gegend von Koblenz im Rheingebiet aufgelassen. Die Falter sind durch aufgetragene Farbzeichen so auffällig markiert, daß sie auch im Fluge erkannt werden können. Die Versuchsansteller bitten, durch Meldungen über gefangene oder beobachtete Falter dieser Art — möglichst unter Angabe von Ort, Tag, Flugrichtung und Witterungsverhältnissen — zum Gelingen des Versuchs beizutragen.

Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Entomologische Abteilung, Bonn a. Rh.

LITERATUR

Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Begr. von Paul Sorauer. In 6 Bdn. hrsg. von Otto Appel, Hans Blunck und Harald Richter. Bd. 5: Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen, 2. Teil. 5. neubearb. Aufl., Lfg. 2: *Coleoptera*, hrsg. von H. Blunck. Berlin und Hamburg: Paul Parey 1954. 599 S., 157 Abb. Preis geb. 144,— DM (bei Verpflichtung zur Abnahme aller 5 Lieferungen des 5. Bandes 10 Prozent Nachlaß).

Die Ordnung der Koleopteren enthält eine so große Zahl phytopathologisch wichtiger Familien, Gattungen und Arten, daß das Erscheinen des Bandes mit Interesse erwartet und nunmehr überall freudig begrüßt worden ist. Der gewaltige Stoff, den es unter Benutzung der umfangreichen Weltliteratur in diesem Bande zu bewältigen galt, machte den Einsatz einer größeren Zahl von Mitarbeitern erforderlich. Unter ihnen befinden sich einige Namen von internationalem Ruf. Es ist begreiflich, daß sich die von diesen Spezialisten geschriebenen Kapitel durch besondere Lebendigkeit und Sachverständigkeit auszeichnen. Wenn hier nur die Namen Blunck, Friederichs, Heikertinger, Wichmann und Zacher besonders genannt werden, so sollen aber damit die ebenfalls anerkennenswerten, ja vielfach Bewunderung verdienenden Beiträge der anderen Bearbeiter in keiner Weise herabgesetzt werden. Bei den meisten Familien haben die Bearbeiter selbst die jüngste Literatur noch berücksichtigt. Daß bei Erörterung der Bekämpfungsmaßnahmen die modernen Kontaktgifte genannt werden, versteht sich von selbst. Aber auch Bedenken gegen die große Wirkungsbreite dieser Präparate werden ohne Scheu ausgesprochen (Friederichs, S. 157). Für die Besprechung der Großschädlinge (z. B. der Schnellkäfer, Maikäfer, des Kartoffelkäfers, verschiedener Rüsselkäfer und der Borkenkäfer) hat der Herausgeber den Bearbeitern reichlich Platz eingeräumt. Dafür sind die weniger wichtigen Familien oder Arten nur sehr kurz besprochen worden. Da aber auch aus ihrem Kreise unvermutet neue Großschädlinge auftauchen können, ist es — auch vom Standpunkte des praktischen Pflanzenschutzes aus — zu begrüßen, daß der Rahmen des Werkes nicht zu eng gezogen worden ist. Dem Ref. ist aber aufgefallen, daß die Schädlinge des verarbeiteten Holzes (z. B. Hausbock, Anobien, Weidenböckchen usw.) nicht behandelt werden. Da in Bd. 4, Lfg. 2 u. a. Kleistermotte, Kornmotte, Mehlmotte und Dörrobstmotte besprochen worden sind, kann diesmal die Einschränkung wohl nur im Platzmangel ihre Begründung finden. Und noch ein Wunsch sei bei dieser Gelegenheit geäußert, daß nämlich in Zukunft bei Abbildungen von Insekten die Unterschrift stets eine Größenangabe enthalten möge. Unbeeinflußt hiervon bleibt die dankbare Anerkennung der geleisteten Arbeit, an der auch der Herausgeber nicht nur durch seinen Beitrag (*Elateridae*, zusammen mit H. Mühlmann) beteiligt ist, sondern vor allem durch die hier besonders schwierige Gesamtleitung und durch die Zusammenstellung des allein 40 Seiten langen Index. Druck und Ausstattung des Werkes sind vorzüglich, der Tradition des Verlages Paul Parey entsprechend. Der Preis ist freilich so hoch, daß sich leider nicht viele der koleopterologisch interessierten Phytopathologen und Entomologen den Wunsch, das Werk persönlich zu besitzen, werden erfüllen können.

W. Speyer (Kiel-Kitzeberg)

Schwefel, Teil A, Lieferung 3. Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie, System-Nummer 9. 8. völlig neubearbeitete Aufl. Weinheim/Bergstraße: Verl. Chemie 1953, S. 511—762. Preis kart. 142,— DM.

In der vorliegenden Lieferung wird das Element Schwefel behandelt. Zunächst werden Methoden der Darstellung im Laboratorium sowie Reinigung und Reinheitsprüfung unter Einschluß der Darstellung der verschiedenen S-Modifikationen behandelt.

Im folgenden Abschnitt, dem „System Schwefel", werden Zustandsdiagramme, Dampfdruckkurven usw. gegeben. Es folgen Angaben über die physikalischen Eigenschaften, zunächst des Atoms, dann der Moleküle (S_2, S_4, S_6, S_8) wie Molekelgröße, Bindungsenergie, weiterhin über die kristallographischen Eigenschaften (Umwandlungen der verschiedenen Formen ineinander, Kristallstruktur, Gitterstruktur), die mechanischen Eigenschaften (Dichte, Härte, Plastizität, Festigkeit, Benetzungsverhalten usw.), die thermischen Eigenschaften (Ausdehnung, kritische Daten, Verdampfung, Siedepunkt, Schmelzpunkt, thermochemische Daten wie spez. Wärme, Wärmetönungen usw.) und schließlich über die optischen, magnetischen und elektrischen Eigenschaften. Es folgen wei-

ter Angaben über das elektrochemische und das chemische Verhalten des Schwefels an der Luft, gegen Wasser, Alkalien und Säuren, gegen andere Elemente und gegen die verschiedenen Verbindungen der Metalle und Nichtmetalle.

Abschließend werden die „nichtwässerigen" Lösungen des Schwefels behandelt: Molekülgröße in Lösungen, Löslichkeit in zahlreichen Lösungsmitteln, wobei Angaben über die Eigenschaften der Lösungen gebracht werden.

Schwefel, Teil B, Lieferung 1. Gmelins Handbuch der anorganischen Chemie, System-Nummer 9. 8. völlig neubearbeitete Aufl. Weinheim/Bergstraße: Verl. Chemie. 1953. 372 S. Preis kart. 204,— DM.

Diese Lieferung behandelt die Verbindungen des Schwefels, zunächst den Schwefelwasserstoff: Bildung aus den Elementen (homogene und heterogene Reaktionen usw.), Gleichgewichte zwischen Schwefel und Wasserstoff und Bildungswärme werden eingehend abgehandelt. Es folgt der Zerfall in die Elemente durch Einwirkung von Wärme, Elektrizität und Strahlung. Weiterhin die Bildung des H_2S aus verschiedenen Verbindungen und die Reindarstellung im Laboratorium, wozu Reinigung und Trocknung gehören. Im nächsten Abschnitt werden die physikalischen Eigenschaften des H_2S besprochen: Moleküleigenschaften wie Form, Valenzwinkel, Molgewicht und -volumen und Assoziationsgrad, kristallographische und mechanisch-thermische Eigenschaften (Gitterstruktur, Dichte, kritische Daten, Siede und Schmelzpunkt, Wärmetönungen, spez. Wärme, Diffusionseigenschaften, Löslichkeit, Sorption usw.), optische Eigenschaften (Emulsions-, Absorptions- und Ramanspektren) und elektrische Eigenschaften. Es folgt nunmehr das „Chemische Verhalten" des H_2S, zunächst gegen Sauerstoff, wobei insbesondere seine Verbrennung und die Kinetik der Reaktionen eingehend behandelt werden. Weiterhin das Verhalten des H_2S gegen andere Elemente, anorganische und organische Verbindungen. Der nächste Abschnitt behandelt das System H_2S — H_2O (Löslichkeit, Dampfdruck, Lösungswärme von H_2S und H_2O usw.). Auf eine Besprechung des Schwefelwasserstoffhydrats $H_2S \cdot 6\,H_2O$ folgt ein umfangreiches Kapitel über die wässerige Lösung des H_2S und der Sulfid-Ionen: Nach den physikalischen Eigenschaften der wässerigen H_2S-Lösung und des elektrochemischen Verhaltens (Normalpotential, Ketten, Leitfähigkeit, Elektrolyse, Polarographie) wird das chemische Verhalten behandelt. Zunächst wird auf Konstitution der Lösung, Dissoziationsgrade, Hydration usw. und das Verhalten bei physikalischen Einwirkungen eingegangen, sodann das Verhalten gegen Sauerstoff, gegen andere Elemente und gegen anorganische und organische Verbindungen beschrieben. Besonders eingehend werden die Fällungsreaktionen besprochen. Von den „nichtwässerigen" Lösungen des H_2S werden physikalische Daten und sonstige Eigenschaften angegeben.

Im Abschnitt Schwefelwasserstoff als Lösungsmittel (wasserfreie und wasserhaltige Lösungen) werden ebenfalls physikalische und sonstige Eigenschaften gebracht. Schließlich werden Angaben über die Verbindungen des Schwefels mit schwerem Wasserstoff (Deuterium) gebracht. Nach einem Überblick über die Radikale HS und DS werden andere Deuteriumsulfide abgehandelt.

Es folgt nun das große Kapitel Schwefel und Sauerstoff. Zunächst die Verbrennung des S (Reaktionsprodukte, Gleichgewichte), dann Behandlung der einzelnen Verbindungen: SO, S_2O_3, SO_2, SO_3 und höherer Oxyde. Es ist selbstverständlich, daß der Abschnitt „SO_2" hierin den größten Raum einnimmt: Eingehend wird die Bildung und Darstellung beschrieben, wobei die Röstreaktionen, Bildung aus Sulfaten, durch Verbrennung von Schwefelkohlenstoff, COS unter Angabe zahlreicher Gleichgewichtsdaten abgehandelt werden. Es folgen die physikalischen Eigenschaften des SO_2: Zunächst der Molekel, dann kristallographische und mechanisch-thermische Eigenschaften. Es ist wirklich geradezu unwahrscheinlich, welche Fülle von Material hier zusammengetragen ist. Das gleiche ist über den nächsten Abschnitt, das chemische Verhalten des SO_2 gegen Elemente und Verbindungen, zu sagen. Es schließen sich dann noch Abschnitte an über nichtwässerige Lösungen, SO_2 als Lösungsmittel.

Die gleichen Angaben, wenn auch dem vorliegenden Material entsprechend in geringem Umfange, finden sich über das Schwefeltrioxyd.

Die kurze Inhaltsangabe der besprochenen Lieferung wird dem Leser gezeigt haben, welch außerordentlich umfangreiches Material darin enthalten ist. Eigentlich kaum notwendig zu betonen, daß alles mit der üblichen Gründlichkeit und Sorgfalt bearbeitet ist. So ergibt sich ohne weiteres, in welchen Pflanzenschutzlaboratorien und Industriebetrieben auch diese beiden Lieferungen nicht fehlen dürfen.

H. Zeumer (Braunschweig)

PERSONAL-NACHRICHTEN

Rudolf Georgi 75 Jahre

Rudolf Georgi, der Seniorchef der bekannten Verlagsbuchhandlung Paul Parey, Berlin SW 68, Lindenstr. 44 bis 47, feierte am 17. Mai 1954 seinen 75. Geburtstag. Herr Georgi, der der Firma seit rund 50 Jahren angehört und ihren Aufstieg seit 1911 maßgebend beeinflußt hat, genießt weit über Verleger- und Buchhändlerkreise hinaus hohes Ansehen. In Fachkreisen, nicht zuletzt in der Biologischen Bundesanstalt, die durch zahlreiche Veröffentlichungen mit dem Hause Parey in enger Verbindung steht, wird man der Verdienste des Jubilars um das Verlagswesen an diesem Tage mit uneingeschränkter Anerkennung gedenken.

Der Landrat des Kreises Bernkastel hat den Leiter des Instituts für Weinbau der Biologischen Bundesanstalt in Bernkastel-Kues (Mosel), Regierungsrat Dr. Niemeyer, auf die Dauer von 3 Jahren in den Kreisbeirat für den Wiederaufbau reblausverseuchter Weinbaugebiete berufen. Dr. Niemeyer hat das Ehrenamt angenommen.

Neues Flugblatt der Biologischen Bundesanstalt

K 13. Wie ernte ich madenfreie Kirschen? (H. Thiem). 2. Aufl. Mai 1954. 8 S., 4 Abb. — Preise bei Bezug durch die Bibliothek der Biologischen Bundesanstalt in Braunschweig, Messeweg 11—12: einzeln 15 Dpf, ab 10 Stück 10 Dpf, ab 100 Stück 8 Dpf, ab 1000 Stück 6 Dpf.

Amtliche Pflanzenschutzbestimmungen Neue Folge

Es erschien vor kurzem Band VI, Heft 4 nebst Titelblatt und Inhaltsverzeichnis zu Band VI, welcher damit vollständig vorliegt.

Band VII, Heft 1 ist in Vorbereitung und wird voraussichtlich im Sommer erscheinen.

Verantwortlicher Schriftleiter: Präsident Professor Dr. H. Richter, Braunschweig, Messeweg 11—12 / Verlag: Eugen Ulmer, Verlag für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturwissenschaften, Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg. / Druck: Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg. Erscheint monatlich. Bezugspreis je Nummer DM 2.—.